
LANE MEDICAL LIBRARY STANFORD
2 45 0353 1558



Abhandlungen zur Geschichte der Medicin.
Herausgegeben von
Professor Dr. Hugo Magnus, Docent Dr. Max Neuburger
und Sanitätsrat Dr. Karl Sudhoff.
Heft XII.

Der Entwickelungsgang
der
Antiseptik und Aseptik.

Von
Dr. Vilmos Manninger
(Budapest).

Breslau 1904.
J. U. Kerns Verlag (Max Müller).
45

Der Entwickelungsgang

der

Antiseptik und Aseptik.

Von

Dr. Vilmos Manninger
(Budapest).

Von der ungarischen Akademie der Wissenschaften (Magyar Tudományos Akadémia) preisgekrönte Konkurrenzarbeit.

Aus dem ungarischen Originale übersetzt von Dr. Gustav Adolf Manninger.

Breslau 1904.
J. U. Kerns Verlag (Max Müller).

INHALTSANGABE.

I. Teil.

I. Kapitel.

II. Kapitel.

III. Kapitel.

IV. Kapitel.

V. Kapitel.

II. Teil.

Entdeckung des bewußten antiseptischen Verfahrens.

I. Kapitel.

II. Kapitel.

III. Kapitel.

IV. Kapitel.

V. Kapitel.

III. Teil.

Neuere Entwickelung der antiseptischen Behandlungsmethoden.

I. Kapitel.

II. Kapitel.

III. Kapitel.

IV. Kapitel.

V. Kapitel.

VI. Kapitel.

I. Teil.

I. Kapitel.

Einleitung.

Begriff der Antisepsis und Asepsis. Einteilung. Quellen.

„On ne fait rien sans idées préconçues, il faut avoir seulement la sagesse de ne croire à leurs déductions qu'autant que l'expérience les confirme." (Pasteur.)

Die langsame unbewußte Arbeit von Jahrhunderten bereitet den Boden vor, auf dem das Genie des Entdeckers den Tempel neuer Wahrheiten errichtet. Die Ursachen zu erforschen und den ursächlichen Zusammenhang der Erscheinungen aufzuhellen, ist das Ziel jeder Forschung. Erst dann können wir daran denken, unsere Kenntnisse bewußt zur Abwehr gegen die schädlichen, uns nunmehr bekannten Faktoren zu gebrauchen.

Wenn man die Geschichte einer Idee erforschen will, wäre es ungerecht und einseitig, die doppelte Arbeit, Sammlung und Ordnung des Stoffes nicht vereint zu betrachten.

Das große Verallgemeinern, das Zusammenfassen zum System, ist die Arbeit eines Einzelnen. Diese Heroen des Geistes machen den Wissensschatz der Menschheit zugänglich. Wir dürfen aber auch der namenlosen Helden nicht vergessen, die als Taglöhner der Wissenschaft den Stoff der Beobachtungen angesammelt, und in deren Gedankenwelt sich Keime der Wahrheit, wenngleich erst ahnungsweise, bemerkbar machen.

Indem wir nun die Geschichte der uns beschäftigenden Frage überblicken, fallen uns vor allem zwei Namen ins Auge: Semmelweis und Lister. An ihre Namen knüpft sich die Verallgemeinerung, das systematische Zusammenfassen derjenigen Wahrheiten, die die Grundlage der heutigen Geburtshilfe und Chirurgie bilden und das Werk dieser Wissenschaften auf dem Boden der praktischen Medizin so segensreich werden ließen. Um die Geschichte ihrer Wirksamkeit müssen wir den gesamten Stoff gleich einem

Kristallisationspunkt gruppieren. Wir können aber den Verlauf dieser Kristallisation unmöglich verstehen, wenn wir nicht das Medium und dessen Bestandteile in Betracht ziehen, aus welchem ihre große Entdeckung hervorgegangen ist.

In der Anordnung meiner Arbeit mußte ich demnach drei größere Abteilungen ins Auge fassen. Die erste behandelt die Ansammlung des Beobachtungsstoffes; die zweite gibt die Ausgestaltung der Idee und macht uns mit den Arbeiten von Semmelweis und Lister bekannt; in der dritten Abteilung versuche ich die Fortbildung der Idee bis auf unsere Tage zu schildern.

Infolge der Wechselwirkungen, welche zwischen den einzelnen Zweigen der Naturwissenschaft bestehen, muß ich im ersten Teile auf jene Theorien Bezug nehmen, welche betreffs der Wundinfektionskrankheit im Altertum und im Mittelalter entstanden waren. Hierher gehören auch die Methoden der Wundheilung, und von diesen wählte ich besonders diejenigen aus, in denen wir ein wenn auch unbewußtes Aufleuchten der antiseptischen Prinzipien erblicken.

Die Entwickelung der Bakteriologie war für die Entwickelung der antiseptischen Wundbehandlung von großer Bedeutung. Ich muß daher auf die hierher bezüglichen Teile ihrer Geschichte ablenken. Um der chronologischen Reihenfolge willen muß ich mich schon im ersten Teile mit der Entdeckung der Bakterien und der vitalistischen Theorie befassen, obgleich diese Lehren auf die Entdeckung Semmelweis' einen unmittelbaren Einfluß nicht ausübten, und erst für die Anschauungen Listers von grundlegender Bedeutung waren.

Bevor ich indes auf die Behandlung der Einzelheiten übergehe, müssen wir eine kardinale Frage beantworten.

Was verstehen wir unter antiseptischen und aseptischen Heilverfahren?

Die Feststellung dieses Begriffes ist von wesentlicher Bedeutung, denn hiervon hängt die Kritik der einzelnen Wundbehandlungsweisen ab. Andererseits darf man nicht vergessen, daß man diese Bezeichnungen in den letzten Jahrzehnten für sehr verschiedene Dinge gebrauchte. So ist man in der ersten Blütezeit der Bakteriologie von der historischen und wörtlichen Bedeutung dieser Bezeichnungen abgewichen, und es lassen sich die Spuren dieser Abweichung durch die Literatur der 80er und 90er Jahre verfolgen, in welcher sie zu nicht geringen Inkonsequenzen führten.

So sehr nun auch das Prokrustesbett der Systeme und die haarspalterischen Feinheiten der Nomenklatur dem Geiste der Naturwissenschaften widersprechen, müssen wir uns doch zur Verhandlung dieser Frage entschließen, denn ohne diese Entscheidung ist es unmöglich, die Geschichte dieser Behandlungsmethoden von einheitlichem Gesichtspunkte kritisch zu behandeln.

Wir müssen auf Lister zurückgehen, der diese Namen zuerst für die in Frage stehenden Begriffe gebrauchte.[1])

Lister bezeichnet jede in der Wunde auftretende örtliche oder allgemeine Komplikation des Wundverlaufes als Sepsis, und das Verfahren, womit er diese Komplikation zu verhüten sucht, als antiseptisch. Das Ziel dieser Methoden ist die Asepsis. Lister war überzeugt, daß er mit den von ihm in Verwendung gebrachten desinfizierenden Mitteln (besonders durch Karbolsäure) imstande sei, die Keime der Wundinfektion zu vernichten. Indem er von der Wunde die Sepsis verursachenden Keime fernzuhalten sucht, kann man sein Verfahren auch als aseptisch bezeichnen, wie dies auch sein Schüler und Mitarbeiter W. Watson Cheyne direkt so nennt.[2])

---

1) In bezug auf die Geschichte des Wortes Antisepsis ist zu bemerken, daß es im 18. Jahrhundert besonders in England allgemein in Gebrauch war. Nach Murray I. A. H. „A new english dictionary on historical principles." Oxford 1888, findet sich der Ausdruck das erstemal 1751. (Gentl. Mag. 557. „Mirrh in a watery menstrum was 12 times more antiseptic than sea salt.") 1774, Priestley Observ. Air. 228. (This remarkable antiseptic power of nitrous air.)

Daß übrigens dies Wort außer den bezogenen Stellen in der Mitte des 18. Jahrhunderts ganz allgemein bekannt war, zeigt ein im Jahre 1750 erschienenes Werk: Pringle „Philos. Transact." sowie das Buch von William Alexander („Experimental Essays I. On the external application of antiseptics in putrid diseases." London 1768). Beide Autoren experimentierten mit antiseptischen Mitteln. Bacon (Works of Francis Bacon. London 1778. Vol. 1. Natural History), der zuerst derartige Experimente ausführte, gebraucht dieses Wort nicht, sondern umschreibt es („the means of preventing or staying putrefaction." Cent. IV. p. 207). Bis auf Lister verstand man unter „antiseptischen" einzig und allein nur die fäulnisverhindernden Mittel. Lister hat die Bedeutung des Wortes derart erweitert, wie es heutzutage gebräuchlich ist.

Dem Worte Asepsis (oder richtiger ἄσηπτος) begegnet man schon in den Werken des Hippokrates. (v. Passow: Handwörterbuch der griechischen Sprache. Leipzig 1847.) Die Griechen gebrauchten übrigens in demselben Sinne wie wir statt ἄσηπτος das Wort ἄσαπής.

Nach Murray ist das Wort aseptic im Jahre 1859 (Worcester), Aseptism im Jahre 1880 (Mac Cormac. Antiseptic Surgery) anzutreffen.

2) Watson Cheyne, Antiseptic surgery. London 1882.

Mit der Zeit machten jedoch die chemischen den physikalisch wirkenden Mitteln Platz. Man machte die mit der Wunde in Berührung kommenden Gegenstände (als Verbandzeug, Instrumente) durch hochgradige trockene Wärme, sowie durch Wasserdampf keimfrei. Man lernte jene Noxen kennen, durch deren Ausschließung es auch ohne Verwendung von antiseptischen Mitteln gelingt, die Wunden bis zu einem gewissen Grad keimfrei zu machen. Man irrigiert nicht mehr mit antiseptischen Mitteln, man vermeidet womöglich jedwedes chemische Desinfiziens, um die Wunde und deren Gewebsteile nicht zu reizen.

Die Gesamtheit der Vorkehrungen, welche mit Hilfe der physikalischen und Ausschluß der chemischen Mittel (Antiseptika) die Wunde keimfrei zu machen sich bestrebt, nennt man aseptisches Verfahren. Der Kürze halber nennen die Deutschen das aseptische Verfahren: Aseptik, die Engländer: Asepticism. Allmählich erweiterte sich im Sprachgebrauch der wesentliche Begriff des Wortes Asepsis, und man bezeichnete mit diesem Worte zugleich die eben erwähnten Begriffe (Aseptik), welche sich nur auf das Verfahren, nicht aber auf das Resultat beziehen, während das Wort Asepsis eigentlich nur das Resultat des Verfahrens bedeutet. Übrigens wurde die ursprüngliche Bedeutung dieses Wortes auch insofern verschwommen, als man es auf dem Höhepunkt des ersten Aufblühens der Bakteriologie auch gleichbedeutend mit Keimfreiheit benutzte.

Es kann nicht die Aufgabe einer geschichtlichen Abhandlung sein, daß dieselbe neue Benennungen und die Abänderungen der alten Bezeichnungen, welche schon durch die geschichtliche Entwickelung geheiligt sind, in Vorschlag bringe. Doch halte ich die Entwickelung jener Grundbegriffe für notwendig, welche mich bei der Behandlung dieser Fragen geleitet haben und welche aller deren gemeinsamen Besitz ausmachen, die sich mit dieser Frage vorurteilsfrei beschäftigen.

Der Mensch, selbst ein Mikrokosmos, ist durch eine ganze Welt mikroskopischer Wesen umgeben, welche, wenn sie in seinen Organismus gelangend dort für ihr Entwickelung günstige Bedingungen finden, imstande sind eine ganze Reihe von Erkrankungen hervorzurufen.

Der gesunde Organismus verfügt gegen diese Eindringlinge über eine Reihe von Schutzvorrichtungen. Ein Teil dieser Schutzmittel ist imstande das Eindringen dieser Keime zu verhindern. Hierher gehört die die äußere und innere Oberfläche bedeckende



Epithelschicht unseres Körpers (Epidermis — Schleimhautepithel). Sobald diese Außenschichte verletzt wird, ist für die Einwanderung von Mikroorganismen Tür und Angel offen. Nun tritt die zweite Gruppe der Schutzmittel in Tätigkeit, welche die Ausmerzung der eingedrungenen Keime bewirkt oder deren Unschädlichmachung bezweckt. Ersteres erleichtert die nach außen gerichtete Abscheidung der Gewebsflüssigkeiten (Blut und Lymphstrom), letzteres die Aufnahme der Mikroorganismen in die Blut- und Lymphgefäße. Es beginnt der Kampf zwischen den inneren Schutzmitteln des Körpers und den Mikroorganismen. Die Elemente des Blutes, die weißen Blutkörperchen, sowie das Blutserum besitzen bakterientötende Eigenschaften. (Fodor[1]), Buchner.) Die Lymphgefäße und Lymphdrüsen sind ebensoviele Schanzen, welche die Einwanderung der Bakterien verhindern und durch ihre bakterizide Fähigkeit die in sie hineingeratenen Keime vernichten, desgleichen scheiden wahrscheinlich die Nieren und die Schweißdrüsen einen Teil der in den Blutkreislauf hineingeratenen Bakterienkeime aus. Endlich binden auch die antitoxisch wirksamen Zellensekrete die Giftprodukte der Bakterien u. s. w.

Der Organismus überwindet aber nur ein gewisses Quantum von Ansteckungsstoff und von begrenzter Lebensfähigkeit. Wenn die Schutzvorrichtungen übermäßig in Anspruch genommen werden, versagen sie den Dienst und bewirken das Gegenteil dessen, was in gewissen, engen Grenzen ihre Tätigkeit so segensreich macht.

Trotz dieser Einschränkung kommen bei der Behandlung der Fragen über Antisepsis und Asepsis als Mittelpunkt nicht die Bakterien, sondern das erkrankte Individuum in Betracht und sind daher alle Verfahrungsweisen von diesem Standpunkte zu betrachten. Die Bedingungen zum Zustandekommen der Asepsis sind einem Bruch zu vergleichen, dessen Zähler die natürlichen Schutzvorrichtungen des Organismus, dessen Nenner hingegen die Infektionsfaktoren bilden. Der Wert dieses Bruches wird daher um so größer sein, das Zustandekommen der Asepsis wird um so wahrscheinlicher, je größer der Zähler und je kleiner der Nenner, nämlich je geringer die Menge des Ansteckungsstoffes ist. Die Vergrößerung des Zählers, die Widerstandskraft des Organismus können wir nur im geringen

[1]) Fodor: A vérnek bakteriumölő képességéről. M. T. A. Értekezések 1890. Neuere Untersuchungen über die bakterientötende Wirkung des Blutes. Cbl. f. Bakt. 1890. és 1891.

Grade beeinflussen, nichtsdestoweniger dürfen wir dieselbe nicht vernachlässigen oder ganz unbeachtet lassen. Die Menge des Infektionsstoffes jedoch sind wir in der Lage sehr wesentlich zu verringern, wenn es uns auch nicht gelingt, denselben absolut auszuschalten.

„Sepsis“ bedeutet also eigentlich, daß die natürlichen Schutzvorrichtungen des Organismus zu schwach waren, die ansteckenden Keime zu überwinden.

Deshalb nennen wir antiseptisches Verfahren oder kurz Antisepsis, alle jene Wundbehandlungsmethoden, welche die schädlichen Wirkungen aller den Organismus bedrohenden Infektionskeime zu verhindern sich bestreben.

Asepsis ist das Ziel, derjenige Zustand des Organismus, bei dem der reparative Vorgang, das ist die Heilung der Wunde, ungestört vor sich gehen kann. Ideale Asepsis wäre gleichbedeutend mit Keimfreiheit.

Im Verlauf unserer Betrachtung werden wir jedoch sehen, daß das Ideal, die absolute Keimfreiheit, nur in den seltensten Fällen erreichbar ist, und trotzdem kann die Heilung doch vollkommen aseptisch verlaufen.

Unter aseptischen Heilverfahren, oder kurz Aseptik[1]) versteht man endlich jene Methoden, welche das Hineingelangen von Keimen in die Wunde zu verhindern sich bestreben.

Die Methoden der Asepsis bilden demnach nur eine Untergruppe der Antisepsis, und man könnte selbe am richtigsten prophylaktische Antisepsis nennen, und anderenteils alle jene Methoden, welche die in die Wunde geratenen Keime unschädlich machen, ob unmittelbar, oder durch die bewußte Zuhilfenahme der natürlichen Schutzvorrichtungen des Organismus, therapeutische Antisepsis taufen.

Wenn wir jene Mittel in Gruppen zusammenstellen, durch welche wir das Ziel, die aseptische Wundheilung, zu erreichen imstande sind, kann man ungefähr folgende tabellarische Einteilung aufstellen:

I. Prophylaktische Antisepsis.
Aseptische Methoden.

Mittel derselben:

a) Chemische Desinfektion (der Haut des Kranken, der Hände u. s. w.).

[1]) Richtiger wäre in diesem Falle von amykotischen Verfahren zu sprechen. (Pasteur.)

b) physikalische Desinfektion (mechanische Reinigung, Hitze).

c) Fernhaltung Infektionskeime enthaltender Materialien von den Wunden.

(Die Isolierung der Wunden mittels steriler Materialien, inpermeable Handschuhe, Gebrauch von Mundmasken, die Enthaltung des Operateurs von der Berührung septischer Stoffe, Verbände u. s. w.)

II. Therapeutische Antisepsis.

Hilfsmittel derselben:

1. Unschädlichmachung der in den Organismus hineingelangten Infektionskeime.
   a) Mechanische Entfernung derselben (Auswaschen der Wunde),
   b) Vernichtung derselben auf chemischem oder physikalischem Wege (Desinfektion der Wunde — Ausbrennung derselben).
2. Untauglichmachen des Nährbodens.
   a) durch Austrocknung und Veränderung des Chemismus (Heilung unter dem Schorf),
   b) durch Vermehrung der örtlichen Widerstandsfähigkeit des Organismus (chemotaktische Mittel, Ruhe),
   c. durch Entziehung des günstigen Nährbodens. (Ableitung des Wundsekrets. Entfernung abgestorbener und daher leicht zersetzbarer Gewebselemente.)
3. Verhinderung der Aufsaugung des Wundsekretes. (Offene Wundbehandlung, kontinuierliches Bad.)
4. Vernichtung resp. Bindung der Giftprodukte der Bakterien. (Jodoform [Behring], Antitoxintherapie.)

Einzeln angewendet sind diese Verfahren ungenügend, um das vorgesteckte Ziel zu erreichen; alle zusammen aber geben unseren Wundheilverfahren eine derartige Sicherheit, daß man die Begeisterung jener Männer verstehen lernt, welche alle Phasen jener Umgestaltung zu verfolgen Gelegenheit hatten, die durch die Entdeckungen von Semmelweis und Lister die Geburtshilfe und Chirurgie durchmachte.

„Wenn wir unsere früheren und unsere heutigen Erfolge vergleichen (schreibt Volkmann), ist es für uns ein Unterschied wie von Tag und Nacht, das Gefühl eines großen Sieges nach langen,

schweren Niederlagen, und nie fühle ich mich ernsthafter und dankbarer gegen die Vorsehung gestimmt, die mich diese segensreichen Wandlungen erleben ließ, als wenn ich diesen Vergleich anstelle.[1])"

Die Beobachtung, ernste, ausdauernde Arbeit und die glücklichen Ideenassoziationen einzelner genialer Männer entdeckten den unsichtbaren Feind, welcher durch viele Jahrtausende die leidende Menschheit dezimierte und gaben uns Waffen in die Hand, womit wir den Feind unschädlich machen können.

Dem Geiste dieser Männer statten wir unseren Dank ab, indem wir in ihren Werken die Früchte ihres Könnens und ihrer Erfahrungen aufsuchen und die Entwickelungsgeschichte dieser Ideen überblicken.

Nun noch einige Worte über die Form, in welcher ich die Geschichte dieser Ideen zu schreiben beabsichtige und über die Quellen, aus denen ich schöpfte. Nicht die Geschichte einzelner Menschen und Werke, sondern den Werdegang dieser Idee will ich skizzieren. Ich vermeide deshalb alle biographischen Daten, anekdotische Details, wohlwissend, daß durch diese Beschränkung meine Arbeit trocken ausfallen wird; es ist aber meine Überzeugung, daß der Entwickelungsgang der Idee an Klarheit nur gewinnen wird; und gerade diese sucht man ja, wenn wir aus der Geschichte die Lehren für die Zukunft ableiten wollen. Hierin findet ja eben die Geschichtsforschung ihre Berechtigung und macht dadurch die Geschichte zur Lehrmeisterin des Lebens.

Bezüglich der Quellen will ich erwähnen, daß ich kein Werk gefunden habe und kenne, welches die Geschichte der antiseptischen und aseptischen Wundbehandlung ihrem ganzen Umfange nach umfaßt.

Die Geschichte einzelner Kapitel ist schon vielfach behandelt, und diese habe ich unter dem Titel „Allgemeine Quellen" am Schluß meiner Arbeit zusammengestellt. Die Originalquellen führe ich unter dem Text in Fußnoten an, damit durch fortwährende Zitate der Zusammenhang der Darstellung nicht jeden Augenblick gestört werde. Wo es sich um Streitfragen handelt, habe ich in dem Text (neben dem Originaltext in der Note) auch die Übersetzungen beigegeben.

„Die Prinzipien der antiseptischen Wundbehandlung werden nie wieder aufgegeben werden, so lange unsere gesamte Kultur nicht

[1]) Volkmann: Die moderne Chirurgie. Sammlung klin. Vorträge. 1882.



verloren geht, gleichgültig, wie sich Technik und Angriffspunkte umgestalten werden."[1])

Technik und Form ist noch in fortwährender Umgestaltung begriffen, es handelt sich jedoch um unwesentliche Details, welche aber bei den um die Wahrheit kämpfenden Parteien oft so sehr in den Vordergrund gelangen, daß unsere Aufmerksamkeit vom Wesen der Sache abgelenkt wird.

Obwohl es vielleicht vorteilhafter wäre, wenn ich, die Verhandlungen über die neuesten Streitfragen beiseite lassend, einen entfernteren Zeitpunkt als Abschluß gewählt hätte, so habe ich doch dem sich mir darbietenden geschichtlichen Ruhepunkte zu Liebe das Jahr 1900 als Schlußpunkt gewählt; das Schlußjahr jenes Jahrhunderts, dessen kostbare Frucht das antiseptische und aseptische Wundverfahren war.

II. Kapitel.

Altertum.

Wundbehandlung der Völker des Altertums.
Die Lehren des Hippokrates und seiner Nachfolger.

Spuren der antiseptischen Wundbehandlung trifft man schon im Altertum, in welchem die Theorie der Wundheilung und der Wundinfektionskrankheiten auf einer noch sehr niederen Stufe sich befand. Die alltägliche Erfahrung lehrte die Ärzte des Altertums, wie man die Wunden behandeln müsse, damit selbe glatt und ohne Infektionsgefahr ausheilen können.

Die Empirie gab ihnen jene Mittel und Methoden an die Hand, in welchen ahnungsvoll und instinktmäßig die Prinzipien der Antisepsis wahrnehmbar sind.

Jenes Volk, welches durch seine hohe Kultur, seine Kunst und Wissenschaft auf die Entwickelung der Menschheit den tiefgreifendsten Einfluß ausübte, — ich meine die Griechen, — nimmt auch in der Heilkunde eine so hervorragende Stellung ein, daß wir als Ausgangspunkt unserer Betrachtungen mit jenen Ansichten und Auffassungen beginnen müssen, welche in ihren ärztlichen Werken uns vererbt wurden.

1) Volkmann: l. c.

Von den anderen alten Kulturvölkern sind die Quellen teils mangelhaft, teils befand sich auch die Heilwissenschaft auf einer so niedrigen Stufe, daß man nicht einmal von einer unbewußten, gegen die Sepsis gerichteten Wundbehandlung sprechen kann.

Zu einer hohen technischen Vollkommenheit brachte es die Chirurgie in Indien.[1] Aber von ihrer Wundbehandlung überkam auf uns sehr wenig. Kleinere Wunden verbanden sie mit butyrum oleosum und clarificatum. Bei größeren wendeten sie die Naht an. Zum Zustandekommen der Fäulnis hielten sie Feuchtigkeit, Wärme und Hinzutreten der Luft für notwendig. Um die Fäulnis zu verhindern, kannten sie, ebenso wie die Ägypter, die harzigen Stoffe, sowie die austrocknende Wirkung der Salzmischungen. Ob sie diese Materialien auch bei der Wundbehandlung verwendeten, hierüber sind die Aufzeichnungen mangelhaft. Sie kannten auch das Puerperalfieber und beschuldigten als Ätiologie desselben Diätfehler und Blutstauungen.[2]

Von der jüdischen Medizin sind mehr Quellen übriggeblieben. Außer dem berühmten Balsam von Gilead war Öl ihr beliebtestes Wundverbandmittel. Zum Auswaschen der Wunden verwendeten sie Wein und Essig. Einen sehr vernünftigen Rat findet man im Talmud, welcher verbietet, daß man Wunden mit der Hand berühre, denn die Hand (heißt es) verursacht Entzündung.[3][4]

Zum Verband gebrauche man neue Leinwandstücke und darüber gebe man das Heftpflaster, welches jedoch zu entfernen ist, sobald Wundschmerzen auftreten.

Dies ist Alles, was wir von der Wundbehandlung dieser Völker wissen. Viel reichhaltiger sind die Quellen in den Werken der griechischen Ärzte. Auch bei diesen befand sich das anatomische und physiologische Wissen auf einer sehr niedrigen Stufe. Bei der Beschränktheit des positiven Wissensmateriales blühten die

[1] Trendelenburg: De Indorum veterum chirurgia. Diss. inaug. Berlin, 1866.

[2] Susrutas Ayurvedas: Übersetzt und herausgegeben von Heßler 1850. „Durch gesundheitsschädliche Nahrungsmittel . . . . entsteht bei Wöchnerinnen eine blutige Phlegmone, die Hitze und Fieber verursacht. Besonders aber möge der Arzt wissen, daß bei Wöchnerinnen durch Anhäufung des nicht ausgetretenen Blutes im Unterleibe eine Entzündung hervorgerufen wird, die man Makkala nennt."

[3] Preuß: Chirurgisches in Bibel und Talmud. D. Zeitschrift für Chirurgie. Band 49, p. 507.

[4] Halpern J.: Beiträge zur Geschichte der talmudischen Chirurgie. Diss. Breslau, 1869.





Theorien, gemischt mit dem aus der Urzeit überkommenen Aberglauben. Mit diesem Wissenszweig, als einem Zweig der Philosophie, beschäftigten sich die praktischen Chirurgen des Altertums wenig. Ihre, hauptsächlich auf praktische Fragen gerichtete Aufmerksamkeit bewahrte sie vor der Einwirkung der blendenden und leicht auf Irrwege führenden Theorien, anderseits bewahrte sie ihre große Beobachtungsgabe vor dem blinden Tappen der rohen Empirie.

Aus den Werken des Hippokrates können wir die Theorie der Wundbehandlung und Wundheilung rekonstruieren. Für unsere Zwecke sind die Quellenstudien bezüglich der Echtheit der Schriften Hippokrates' gleichgültig. Wenn jenes Werk, welches unter Hippokrates' Namen uns überkommen ist, auch nicht aus ein und derselben Zeit stammt und das Werk eines Autors ist, so sind wir doch in der Lage aus diesen Werken uns einen Begriff über jene Ansichten zu bilden, welche zur Glanzzeit der griechischen Kultur, zu Perikles' Zeiten in Griechenland geherrscht haben.

Wenn wir von den physiologischen Erklärungen der hippokratischen Wissenschaft absehen, so muß uns ein Staunen ergreifen, wenn wir die Exaktheit und Feinheit der am Krankenbett geübten Beobachtungen betrachten.

Hippokrates unterscheidet bezüglich der Wundheilung zwei Arten von Wunden, nämlich die mit scharfen Werkzeugen gesetzten und zweitens die mit Quetschung gepaarten Wunden.[1]) Erstere heilen ohne Eiterung, letztere durch Fleischneubildung (Granulation σάρξ) mittels Eiterung.

Die zu ersterer Gruppe gehörigen Wunden muß man mit austrocknenden, die Fäulnis verhindernden Mitteln behandeln, „weil der Trockenzustand der gesunde, der feuchte dem kranken Zustand näher steht, weil die Wunde naß, der trockene Zustand aber der gesunde ist“.[2])

Hippokrates brachte, um diesen Trockenzustand zu erreichen, das Wundheilverfahren zu einer so hohen Vollkommenheit, daß jüngst Anagnostakis[3]) dieses Verfahren als bewußte Antisepsis bezeichnete.

1) Marchand: Der Prozeß der Wundheilung. Stuttgart, 1901.

2) Edit. Littré, Tome VI. p. 398.

3) A. Anagnostakis: Contributions à l'histoire de la chirurgie: La méthode antiseptique chez les anciens. Athènes, 1889.

Das Wundheilverfahren des Hippokrates kann man kurz in folgenden Sätzen zusammenfassen:

1. Nach geschehener Blutstillung soll man die Wunde mit warmem Wein, bei den am Auge ausgeführten Operationen mit Salzwasser auswaschen: „am besten hierzu eignet sich Regenwasser, es muß jedoch vorher gekocht und filtriert werden, denn sonst fault es."

2. Man trocknet die Wunde mit reiner Leinwand. „Das Verbandmaterial muß rein sein, und zur Abtrocknung der Wunde muß man reine Leinwand verwenden."

3. Man bedeckt die Wunde mit Teerbalsam oder Kupfersalzen oder mit Lösungen von aromatischen oder Bitterstoffen. „Quod et minime omnia amara putrescant minimeque vermes aliaque nonnulla animalcula procreent."[1])

4. Man vereinigt die Wundränder.

5. Man bestreut die Wundlinie mit austrocknendem Pulver (Kupfersalze, aromatische Stoffe, Harzarten).

6. Man bedeckt die Wunde mit Harz oder Teerpflaster, schützt deren Umgebung mit Wachs vor dem Einfluß der Luft.

7. Über das Pflaster gibt man eine mit Wein getränkte Kompresse.

8. Endlich bedeckt man das Ganze mit einem aus reinem Linnen bereiteten Verband, damit die notwendige Ruhe gesichert sei („denn für jede Wundheilung ist Ruhe und Unbeweglichkeit das zweckmäßigste").[2])

Bei Quetschwunden muß die Eiterung möglichst früh eingeleitet werden. Auch diese Wunden müssen mit warmem Wein, oder mit nach obigen Regeln bereitetem warmen Regenwasser ausgewaschen werden. Kataplasmen dürfen nicht direkt auf die Wunde appliziert werden, sondern nur auf deren Umgebung; zwischen Wunde und Kataplasma legt man mit Wein oder Öl getränktes reines Linnen.

Öl und Ölverbände rät er nur auf schon heilende, nicht mehr eiternde Wunden zu verwenden. Auf diese Wunden appliziert er einen Dauerverband: „Jene Ärzte (die keinen Dauer-Deckverband verwenden) denken nicht daran, daß der mit Unterbrechung verwendete Verband sowie die Entblößung der Wunde, die Wundkrankheiten verursachen, sondern beschuldigen andere unglückliche Umstände."

[1]) Galeni: de simpl. medic. T. XI. p. 689.
[2]) l. c. pag. 483.

„Bei offenen Verrenkungen und Brüchen darf man nicht reponieren, denn die Kranken sterben unter Krämpfen (tetanus); man muß dieselben offen behandeln, mit in Wein getauchten Kompressen; wenn jedoch Krampf auftreten sollte, muß man reluxieren und mit warmem Wasser oft abspülen."

Über die von der Wunde ausgehende Infektion und über Wundfieber teilt er ausgezeichnete Krankengeschichten mit. Er weiß, daß das in den ersten Tagen nach der Verletzung auftretende Fieber minder gefährlich ist, als das am siebenten, im Winter am 14. Tage auftretende Fieber. „Nach aller Wahrscheinlichkeit dringt bald plötzlich, bald weniger schnell die mit Krankheiterregenden Miasmen infizierte Luft in den Körper ein. Die Wunden entzünden sich nur dann, wenn sie in Eiterung geraten, und zwar durch die Vermittelung des Blutes, welches sich verändert und sich so erwärmt, daß es faulend in Eiter sich verwandelt." [1])

„Kindbettfieber entsteht dadurch, daß in der Gebärmutter ein verwundeter Teil zu faulen anfängt; . . . . oder wenn die abgestorbene und im Uterus verfaulte Frucht nicht entleert wird." [2])

Außerdem spielte die Retention der Lochien eine große Rolle; [4]) sie ist die Folge der Gebärmutter-Entzündung und des Muttermundverschlusses.

Er kennt auch schon das Erysipel und die Wunddiphtherie (Hospitalbrand). [3]) Er unterscheidet ein idiopathisches und das durch mechanische Gewalt verursachte Erysipel, welcher Unterschied bis zum Jahre 1880 aufrecht erhalten war.

Endlich finden wir in seinen Werken zerstreut eine ganze Reihe solcher Ratschläge, welche auf die Reinlichkeit des Arztes sowie auf die Pflege der Hände sich beziehen. „Die Nägel sollen nie über die Fingerspitzen hinausragen." „Die Wunden der Fischer eitern nicht, wenn dieselben mit den Händen nicht berührt werden." [4])

Wir haben uns lange genug mit Hippokrates beschäftigt, ich mußte aber dessen Lehren deshalb ausführlicher erörtern, denn

---

[1]) l. c. Tome VI. pag. 404.

[2]) Fasbender: Entwickelungslehre, Geburtshilfe und Gynäkologie in den hippokratischen Schriften. Stuttgart, 1897.

[3]) August Hirsch: Handbuch der historisch-geograph. Pathologie. Band II. pag. 405 ff. és pag. 270.

[4]) Sourlangas: Étude sur Hippokrate, son œuvre, ses idées sur l'infection et ses moyens antiseptiques. Th. de Paris, 1894.

seine Werke bildeten den Ausgangspunkt jener Schulen, welche nahezu durch zweitausend Jahre in der Welt der Arzneiwissenschaften herrschend waren. Ich habe aus seinen Werken hauptsächlich die mit unserer Auffassung am meisten übereinstimmenden Lehren ausgewählt, und es ist wunderbar, daß diese Lehren gerade aus jenen seiner Bücher entnommen sind, über deren Echtheit kein Zweifel besteht.

Die übrigen Bände wimmeln von Aberglauben, der abenteuerlichen Überwucherung einer naiven Phantasie und einer ins Ungemessene sich breitmachenden Rezeptur; wieder ein bedauernswertes Beispiel jener Erfahrung, wie selten auch ein so heller und klarer Geist vom Joch der Vorurteile sich zu befreien vermag und zu welch nachteiligen Folgen er durch diese seine Schwäche Veranlassung gibt. Das zum Mystizismus hinneigende Mittelalter wählte durch Vermittelung Galens jene dunklen, verworrenen und von Irrtümern wimmelnden Einzelheiten als Grundlage zum Aufbau seiner Arzneiwissenschaft, liebte und verstand auch nicht jene klaren und einfachen Lehren, deren Wert in ihrer unangetasteten Reinheit bis auf unsere Zeit sich erhalten hat.

Wir müssen fünf Jahrhunderte überschlagen, bis wir einer systematischen Bearbeitung der Lehren Hippokrates' begegnen. Celsus und Galen faßten diese Lehren zu einem System, welches sie durch die Erfahrungen einer neueren Zeit ergänzten, und so jene Werke schufen, die bis zum fünfzehnten Jahrhundert den Kanon der Arzneiwissenschaft bildeten.

Celsus, dessen encyklopädisches Werk in dieser Hinsicht von minderer Bedeutung ist, sagt besonders über die Technik der Wundbehandlung einige uns interessierende Sachen.

Nach ihm hat man bei Verwundungen zwei Anforderungen zu entsprechen:[1])

1. Muß man die Blutung stillen (durch Kompression, Ligatur und im äußersten Fall mit Hilfe des Glüheisens).
2. Muß man das Zustandekommen der Entzündung verhüten.

Letzteres erreicht man dadurch, daß man, mit Ausnahme der Bauchwunden, dem Blut eine gewisse Zeit freien Abfluß gewährt, dann, nachdem man das geronnene Blut entfernt hat, die Wundränder mittelst Naht oder Fibeln vereinigt. „Longe optimum est

[1]) Pagel: Wundbehandlung im Altertum und Mittelalter. Deutsche Medizinal-Zeitung 1891 p. 1037.

vulnus glutinari ... In iis vero quae glutinantur, duplex curatio est." (Liber V., cap. 26.)

Nach geschehener Naht legt man auf die Wunde einen in Essig getränkten Schwamm, und über diesen kommt dann der Verband, auf dessen Reinlichkeit auch er großes Gewicht legt.

Bei Galen treffen wir wenig neue Ansichten.

Auch er stellt den bei Hippokrates angeführten Unterschied der Wundheilung per primam et secundam intentionem fest. Die Trockenheit der Wunde, die auch er durch ähnliche Mittel zu erreichen sucht, wie sein großer Vorfahre, ist auch für ihn von wesentlicher Wichtigkeit. Die Vereinigung der Wunde, die Lageerhaltung der vereinigten Wundränder, Verhinderung der Ansammlung des Wundsekretes (drainage), endlich das Gesunderhalten der Wunde durch austrocknende Mittel: das sind jene wichtigen Punkte, auf welche er bei der Wundbehandlung das größte Gewicht legt.

Bei Unterbindungen und Nähten rät er solche Bindfäden an, welche der Fäulnis widerstehen. Diesem Zweck entspricht seiner Ansicht nach am besten ein aus dem Lande der Franken, den Rheinlanden entstammender, aus harzhaltigen Holzfasern bereiteter Faden. „Wenn man (der Arzt) in einer solchen Stadt seine Praxis ausübt, wo man sich das eben erwähnte Bindemittel nicht verschaffen kann, kann man sich präparierter Seide (über die Art der Präparierung äußert er sich nicht), und wenn man auch diese nicht haben kann, des am mindest leicht faulenden[1]) Stoffes bedienen, wie ein solcher eine dünne Saite ist. (Catgut.)[2])

Endlich wollen wir uns auch an Oribasius erinnern,[3]) der als Schüler der alexandrinischen Schule den Beweis liefert, daß des Hippokrates Lehren über die Behandlung der Wunden in den Kreisen der griechischen Ärzte einen fruchtbaren Boden fanden.

„Die Wunden muß man, besonders im Sommer nur mit Wein benetzen, weil sie sonst, wenn man selbe mit Öl oder Wachssalbe verbindet, in Fäulnis geraten, und es ist bei den Wunden notwendig, daß sie gut austrocknen. Die bei Wunden in Verwendung kommenden Arzneimittel müssen austrocknend wirken."

---

1) „τὴν ασεπτοτέραν ὕλην."

2) De simpl. medic. temper. ac facultate. IV. 20.

3) Marcuse: Antisepsis und Asepsis im Altertum. Münchener med. Wochenschrif*.

In den Werken des Paulus von Aegina findet man über die Behandlung und Krankheiten der Wunden keine neueren Daten.

Es wäre Übertreibung, nach all dem Erwähnten so weit zu gehen, wie Anagnostakis, der am Ende seiner Studien ausruft: „Siehe da, das Altertum hatte seine bewußte antiseptische Methode; es fehlte dem antiseptischen Wundheilverfahren nur Eines, das Mikroskop."

Man muß aber eingestehen, daß das hippokratische Wundheilverfahren viele verwandte Züge mit unserer antiseptischen Methode hat. Die Vermeidung der Eiterung, der Trockenzustand der Wunden war das bestimmte Ziel, welches man mit dieser zielbewußten Wundbehandlung gewiß auch oft erreichte. Wenn man die am meistgebrauchten trocknenden Mittel zusammenstellt, findet man darunter eine ganze Reihe antiseptischer und keimfreier Stoffe.

1. Wundwaschflüssigkeiten waren der Wein oder (bei Augenoperationen) salzhaltiges abgekochtes Wasser.
2. Als Streupulver verwendeten sie Meersalz.
3. Ein Lieblingsmittel war Kupfervitriol und andere Kupfersalze, besonders als Streupulver für die Wunden.
4. Als Wundbalsame benützten sie die aromatischen und Bittermittel „denn diese widerstehen der Fäulnis".
5. Aus Teer und harzigen Stoffen bereitete man die Heftpflaster.
6. Endlich aber war das Glüheisen ein Lieblingsmittel, welches sie nicht nur zur Blutstillung, sondern auch zielbewußt verwendeten gegen das Weitergreifen der Wundinfektion.

So vollführt Hippokrates die Operation des Empyems regelmäßig mit dem Glüheisen; Celsus rät es an bei Karbunkel und Theriom.[1])

Neben diesen Mitteln und Werkzeugen, welche bei der Wundbehandlung in Verwendung kamen, zieht sich durch die Schriften dieser großen Autoren der Kultus der Reinlichkeit, wie ein goldner Leitfaden hindurch. In desto dunkleren Farben erscheint daneben das Mittelalter mit seinem vielfältigen Aberglauben und endlosen Konservativismus, aus welchem sich herauszuarbeiten die mühsame Arbeit von Jahrhunderten nötig war.

---

1) Gurlt: Geschichte der Chirurgie und ihrer Ausübung. Berlin, 1898. Theriom ist wahrscheinlich identisch mit Hospitalbrand „Ferro locus aduri debet". Gegen Carbunculus „nihil melius est, quam protinus adurere".



III. Kapitel.

Mittelalter.

Die alexandrinische Schule und die arabischen Ärzte. Die Meister der einfachen Wundbehandlung, Borgognoni und seine Schule. Würtz, Paracelsus, Fabricius Hildanus. Die Lehre vom schädlichen Einfluß der Luft.

Bei der Behandlung des Altertums habe ich schon eines Schülers der alexandrinischen Schule, des Oribasius Erwähnung getan. Ich habe dort darauf hingewiesen, daß diese Schule die Lehren des Hippokrates dem Mittelalter vermittelte. Sie war es, welche die Anschauungen von Celsus und Galen kommentierte. Bezüglich der Wundbehandlung findet man keine neuen Ansichten, geschweige denn eine Bereicherung derselben. Der diese Schule charakterisierende enzyklopädische Geist verleitete zu unnützen und unvernünftigen Methoden, welche, in Ermanglung einer entsprechenden Kritik, der Entwicklung einer vernünftigen Wundbehandlung mehr schadete als nützte. Den Fortschritt, welchen wir bei ihr antreffen, finden wir auf einem anderem Gebiete, auf dem der Pathologie.

Von ihr hören wir zuerst mit ganzer Bestimmtheit den Zusammenhang betonen, welcher zwischen dem in den Wunden verlaufenden Fäulnisprozeß und dem Wundfieber besteht. Sie bezeichnete die sephthämischen und pyämischen Fieber als febris putrida (Faulfieber).

Johannitius äußert sich bezüglich dieser Fieber folgendermaßen:[1] „Continua febris de putredine venarum fit declinans quidem extra venas in aliquis corporibus partibus. Horripilatio fit in febribus ex infusione putredinis in sensibilibus membris mordens et infrigidans." „Aliud (sc. genus) de humoribus, qui putrescunt, putrida (sc. febris) nuncupatur."

Zur Zeit des Todeskampfes der griechisch-römischen Kultur retteten und pflegten die arabischen Ärzte die Überlieferungen dieser Schulen, ohne jedoch auf diesem Gebiet einen wesentlichen Fortschritt aufweisen zu können. Sie begnügten sich mit dem Kommentieren der Schriften Galens.

---

[1]) Gussenbauer: Sephthämie, Pyohämie und Pyosephthämie, Deutsche Chirurgie. Lfg. 4. Stuttgart, 1883.

Jenes sonderbare Gemisch von gesundem und forschendem Geist und orientalischem Mystizismus, welches man bei den Vertretern dieses Volkes beobachtet, drückte seinen Stempel auch ihrer ärztlichen Literatur auf.

Dem ersteren verdankt man jene Erfindungen, welche sie auf dem Gebiete der Naturwissenschaften gemacht haben.

So entdeckte Rhazes (850—923) den Alkohol.[1]) Auf sein Anraten benützten die arabischen Ärzte dieses Mittel, welches in der Geschichte der antiseptischen Methoden eine so große Rolle spielt.

Ihre mystische Auffassung dokumentiert sich in der Vorliebe, welche sie auffallende und komplizierte Mittel als Arzneien wählen ließ. Auf ihren Einfluß ist der im Mittelalter in Mode gewesene endlose Umfang der Rezepte zurückzuführen, durch ihre Anpreisung wurden der Theriak und ähnliche Mischungen zu Panaceen. Ihre Nüchternheit verhinderte es, daß diese Richtung bei ihnen das Übergewicht erlangte. Die in den Ketten des Barbarismus siechenden Ärzte des Mittelalters wählten jedoch gerade diese Mittel und meinten die Natur mit denselben zu verbessern, zu beeinflussen.

In den christlichen Landen Europas übernahm die Schule von Salerno die führende Rolle, welche sie auch bis zum 15. Jahrhundert inne hatte. Wir können die Wundbehandlung dieser Schule nicht besser charakterisieren, als indem wir die Reaktion selbst sprechen lassen, welche am Anfang des 13. Jahrhunderts gegen ihre Lehre überhand nahm. Diese Richtung, welche die Einfachheit in der Wundbehandlung proklamierte, ging von Hugo Borgognoni aus, dessen Sohn Theodorico Borgognoni über seinen Vater folgendermaßen schreibt.[2])

„Cum solo vino et stupa et ligatura decenti et artificiosa quam optime facere noverat: sanabat: pulcherrimas cicatrices sine unguento aliquo inducebat.“

Reinlichkeit und einfache Wundbehandlung: das war ihr Motto: Ihre Worte fanden keinen Wiederhall. „Difficile namque est consueta relinquere et forte sic expedit, ut qui in errore sunt adhuc in stoliditate sua permitantur errare.“

[1]) Sabatier: Des méthodes antiseptiques chez les anciens et chez les modernes. Th. de Paris, 1883.

[2]) Cyrurgia edita et compilata a domine fratro Theodorico (lebte 1205—1298). Das Werk wurde in den Jahren 1265—1275 verfaßt.

Am schärfsten kritisiert die alte Chirurgie ihr Schüler Henry de Mondeville (1320), der den folgenden Unterschied macht zwischen „alter" und „moderner" Chirurgie: [1])

Die „Alten" handeln unrichtig:

„1. quia probant vulnera, 2. quia ampliant ea, 3. quia permittunt sanguinem fluere, 4. quia ponunt tentas, 5. quia applicant localia frigida constrictiva, 6. quia non ligant artificialiter, 7. quia applicant medicinas putrefactivas, 8. removent violenter frusta ossium a vulneribus cranei, 9. quia exhibent dietam frigidam humidam indigestibilim, 10. reprobatur cura antiqua in se tota:"

Während die vernünftige „moderne" Chirurgie:

„1. non probat vulnera, 2. non ponit tentas, 3. vulnera non emittunt sanguinem, 4. non fœtent (sc. vulnera), 5. non incidit periculum, 6. non est dolorosum, 7. non est laboriosus sed levis et brevis, 8. dat vinum et carnes, 9. non extrahit ossa at frusta cranei a vulneribus capitis, 10. facit pulchras cicatrices non concavas, 11. non destruit motum membrorum nervosorum."

Ihre Wundbehandlung ähnelt sehr der austrocknenden Wundbehandlung der Alten; sie verwerfen die Polypragmasie der Schule von Salerno. — Sie proklamieren statt der incarativa, digestiva, regenerativa, corrosiva, putrefactiva etc. die natürliche ohne Eiterung vor sich gehende Wundheilung.

Sie waschen die Wunde mit warmem Wein aus und bemühen sich womöglich eine Wundheilung prima intentione zu erreichen. Sie sichern der Wunde durch einen reinen Verband die zur Heilung notwendige Ruhe. Sie verwerfen das unvernünftige Sondieren und das Eiterung verursachende Ausstopfen der Wunde mit fetten, öligen Stoffen. — Sie beschränken sich darauf, Fremdkörper und Schmutz aus der Wunde zu entfernen. Sie suchen nicht nach verletzten, aber mit den gesunden Teilen noch in Verbindung stehenden Knochensplittern. Sie verwerfen den Gebrauch der „tenta", denn diese reizen die Wunde, besonders wenn sie mit Digestivis bestrichen sind. Statt dessen führen sie in den tiefst gelegenen Teil der Wunden einen in Wein getränkten Leinwandstreifen ein, welcher nicht aufschwillt und so das Wundsekret besser ableitet. Eine besondere Sorgfalt verwenden sie auf pünktliche Blutstillung.[2])

1) Die Chirurgie des Heinrich v. Mondeville. Originaltext. Herausgegeben von Pagel. Arch. f. klin. Chir. Bd. 40.

2) Die Behandlung der Kopfwunden nach H. v. Mondeville. Übers. von Leßhafft. In.-Diss. Berlin, 1895. pag. 22. „Der erste der 7 Punkte ist der, daß der

Ihr Mahnruf ist aber spurlos verklungen. „Difficile est consueta relinquere!" Außerdem griffen sie durch ihr Verfahren auch die in allgemeiner Achtung stehende hohe Schule an.

Dieweil Mondeville auch Quetschwunden „absque notabili generatione saniei" heilen sah, äußert sich Guy de Chauliac, dessen Verdienste man auf anderen Gebieten der Chirurgie nicht schmälern darf, über diese Richtung folgendermaßen: [1])

„non audiantur ergo verba illorum Theodoricorum . . . . qui se jactant omnem fracturam capitis cum suis pigmentis et potionibus absque chyrurgia et elevatione ossium curare . . . nec illa Henrici (Mondeville), quod ipsi possunt curare omnia vulnera absque notabili sanie, quia in magnis contusionibus saniem notabilem opportet advenire."

Nach seiner Anschauung hängt es vom Chirurgen ab die Wundheilung zu beeinflussen. Die Wunde ummodeln, die Ausfüllung mit Granulationen regeln und schließlich die Vernarbung hervorrufen: diese drei Aufgaben möge man sich vor Augen halten bei jeder Wund- oder Geschwürsbehandlung. Zu ersterem Zweck dienen die „Tenta" und die „estoupades", Pflaster und Salben; zum zweiten der Rosenhonig, die Apostelsalbe und schließlich die ägyptische Salbe. [2])

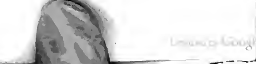
Der die Chirurgie des Mittelalters durchwebende Gedanke, daß man die Wunden umstimmen müsse, ist nicht rein als ein Produkt der spekulativen Vernunft zu betrachten, denn die beliebtesten „modificativa, detersitiva und digestiva" enthielten einerseits antiseptische, andernteils chemotactische Stoffe. Durch das Hervorrufen der Eiterung verhinderte man empirisch die Aufsaugung der in den

---

Chirurg niemals eine Wunde anfassen, mit einer Sonde oder ähnlichen Instrumenten untersuchen darf, namentlich diese nicht in den Schädel oder Brusthöhle einführen darf. II. der Chirurg soll alles, was von fremden Körpern in der Wunde ist, entfernen und von Knochensplittern nur die, welche vollkommen abgelöst . . . sind . . . III. Welchen Wunden kommt eine solche Behandlung zu? . . . . . . Wunden, bei denen längere Zeit verstrich, darf diese Behandlung nicht eingeleitet werden.

1) Cyrurgia Guidonis de Cauliaco 1363.

2) La grande chirurgie de M. Guy de Chauliac 1363, restituée par M. Laurens-Joubert 1641: „Il y a trois communs actes nécessaires à la curation des playes et des ulcères. Le premier c'est d'incarner, assembler et considérer, ce que pour le présent je repute être une même chose, les bords separés desjoints. Et tel acte convient aux plaies, en tant qu'elles sont plaies. Le second est de r'engendrer la chair au lieu qu'elle défaut: lequel convient aux plaies et ulcères concaves. Le tiers est de cicatriser et seller ladite chair."



Wunden entstandenen Giftstoffe und dadurch die schweren, allgemeinen Komplikationen. Dieser günstigen Wirkung ist das große Ansehen dieser Mittel zuzuschreiben, welches bewirkte, daß diejenigen, welche die einfacheren und natürlicheren Methoden proklamierten, in der Minderheit blieben und daß so die Methoden der Wundbehandlung bis ans Ende des 18. Jahrhundertes von der Herrschaft dieser Mittel nicht frei wurden.

Alle diese Mittel haben ohne Zweifel den natürlichen Verlauf der Heilung verlangsamt. Die großen Chirurgen jener Zeit fühlten und wußten dies auch. So beklagt sich Franciscus Arceo bitter (1493—1574),[1]) daß die Chirurgen bei der Wundbehandlung sehr schematisch verfahren. Ein Teil derselben legt auf jede Wunde Diachylonsalbe, andere wieder nähen jede Wunde zu und noch dazu unvollkommen. Er bestrebt sich eine einfachere Wundbehandlung zustande zu bringen, indem er kleine Wunden näht und für den ersten Tag auf reines Linnen gestrichenes Eiweiß auflegt. Vom zweiten Tag verwendet er seinen berühmten Balsam (balsamum Arcei) bestehend aus Gummi Elemi, Terebinthina veneta, Axungia porci oder den stärker wirkenden roten Balsam, (welcher außer den oberwähnten Bestandteilen Sevum cervi oder ovis und pulvis Santali rubri enthält).

Größere Wunden vernäht er nicht gänzlich, sondern legt in die Wundwinkel in Hühnereiweiß getränkte Flammula (Drain); am dritten Tag, nachdem die Nähte entfernt wurden, appliziert er Balsam, oder wenn die Wundränder entzündet sind, Emplastrum basilicum oder Empl. de Vigo. Wegen der Vernachläßigung der notwendigen Reinlichkeit denkt er gar nicht an das Zustandekommen der Wundheilung per primam intentionem.

Ähnlich ist die Wundheilung bei Giovanni da Vigo (1460 bis 1517?) [2])

Nachdem die Fremdkörper entfernt und die Blutung gestillt ist, werden die Wundränder sobald als möglich vereinigt, „ne ab aere alterentur labia eorum . . . . Cavendo tamen pro posse quod sanguis coagulatus intra labia vulneris non remaneat: quia dolorem causare posset ad putrefactionem veniendo et incarnationem prohibere“. Nachdem er in die Wundwinkel ein mit Digestivum

---

1) De recte curandorum vulnerum ratione et aliis eius praeceptis libri II. Antwerpiae 1574.

2) Opera Domini J. da Vigo in chyrurgia excellentissimi. Lugd. 1525—1542.

bestrichene Tenta gegeben hat, entfernt er am dritten Tage die Nähte und bestreut selbe mit einem roten Pulver, dessen Zusammensetzung er jedoch nicht verrät.

Die Wunden werden nur aus Furcht vor dem schädlichen Einfluße der Luft, welche bei den Chirurgen des 14. und 15. Jahrhundert allgemein verbreitet war, nicht aber um die prima intentio zu erleichtern, durch Nähte vereinigt. Übrigens hat auch Hippokrates schon den schädlichen Einfluß der Luft gelehrt. Diese seine Ansicht übernahmen auch die arabischen Ärzte. Nach Abulkasim[1]) ist die Luft von sehr schädlicher Wirkung auf die Wunden. Die Folge dieser allgemeinen Ansicht war, daß die Ärzte die offene Wundbehandlung verließen, alle Wunden durch Nähte vereinigten, dabei aber doch auch dem Gebrauch der balsamischen Mittel und der Detersiva huldigten.

Die Reaktion ließ nicht lange auf sich warten. Diese gesunde Strömung ging jedoch nicht von amtlichen und Schul-Chirurgen aus. In der Schweiz folgten schnell aufeinander Felix Würtz, Fabricius Hildanus und Paracelsus, welche zwar alle die Lehre von der schädlichen Wirkung der Luft annahmen, jedoch ihre warnende Stimme erhoben, daß die gegen dieselbe in Verwendung stehenden Methoden, die Nähte, Salben etc., ungenügend, ja sogar schädlich seien.

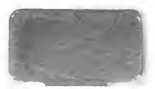
Am treffendsten charakterisiert diese Auswüchse der Wundbehandlung seiner Zeit Würtz.[2]) Noch schärfer erhebt sich Paracelsus gegen jene Bestrebungen der Chirurgen, welche die Wunden modifizieren und durch komplizierte Methoden der Wundheilung eine Richtung anzuweisen dachten. Er weist darauf hin, daß bei Tieren die Wunden ohne alle Behandlung von selbst und ohne Eiterung ausheilen.

Er tritt scharf gegen die Nähwut auf, durch welche man nur unnötigen Schmerz verursache und die der Naturheilung nur hinderlich sei. Er ist ein Freund der offenen Wundbehandlung, unter offener Wundbehandlung jenes Wundverfahren verstehend,

---

[1]) „La chirurgia" l. Sabatier l. c. pag. 31. „Si la plaie est altérée par son exposition à l'air" . . . und der nächste Satz „si le contact de l'air ne l'a pas encore altérée."

[2]) Practica der Wundarznei Basel. 1596. 1612: „Sie netzen Lumpen, Fetzen und Anderes in ihrem Balsam, Öl, Salben und stoßen solches mit Gewalt zwischen die Nähte in die Wunde hinein. Auf diese Weise fegen sie die Wunden aus, wie ein Schütz sein Rohr ausbutzet, nachdem er geschossen hat."



welches die Wundränder nicht hermetisch vernäht. Auf Reinlichkeit, Ruhe und Fernhalten aller schädlichen Einflüsse muß jede vernünftige Wundbehandlung bedacht sein.[1])

Den Beweis seiner vorurteilsfreien Naturbeobachtung liefert er durch die genaue Schilderung der Wundinfektions-Krankheiten, und durch seine charakteristische Auffassung, indem er diese Krankheiten mit einer Vergiftung vergleicht. Um dieselben zu heilen, benützt er derartige „Arcana" welche die Wunden vor Verderben ebenso bewahren, wie gewisse Pflanzensäfte das Holz vor dem Vermorschen beschützen.

Im Lauf unserer Betrachtungen sind wir bis zum Ende des 16. Jahrhunderts gelangt. Wenn wir nun den zurückgelegten Weg überblicken, fallen uns zwei Momente auf.

Das eine bezieht sich auf jene Auffassung, welche man sich über das Wesen der Wunde gebildet hatte. Die Wunde wurde gewissermaßen als ein außer dem Organismus stehendes Wesen aufgefaßt, welches sein eigenes Leben, seine eigenen Krankheiten hat, welche hinwiederum auf den Organismus eine schädliche Wirkung ausüben. Der Arzt müsse dieses Leben der Wunde beeinflussen und so dirigieren, daß dieser schädliche Einfluß nicht zur Geltung komme. Der Weg der natürlichen Wundheilung wird immermehr verlassen, trotz der Bestrebungen einzelner Männer und Schulen, welche dies zu verhindern suchten (Borgononi und Paracelsus).

Das andere Moment ist die Lehre von der schädlichen Wirkung der Luft, welche die Grundlage für die nächste Periode der Wundheilungsmethoden bildet und bis zur 2. Hälfte des 19. Jahrhunderts herrschend war.

Entsprechend der allgemeinen pathologischen und naturwissenschaftlichen Auffassung, nahm die Erklärung des schädlichen Lufteinflusses mit der Zeit bald diese, bald jene Formen an. Bis zum

---

1) Theophrastus Paracelsus. Chirurgische Bücher und Schriften. Straßburg 1616. „Also solle ein jeglicher Wundarzet wissen, das er nit der ist der da heilet, sondern der Balsam im Leib ist der da heilet . . . . aber damit du wissest worzu du Wundartzet gut seyest und nützlich, und worzu die Kunst, ist also, daß du der Natur an dem verletzten Schaden Schirm und Schützung tragest." (1. Tractat der großen Wundarznei.) „Da die Natur selbst den Balsam besitzt, durch den sie die Wunden heilet, so ist es fürderhin nur Noth, dieselben rein und sauber zu halten. Denn so heilet bei einem Hund, der gehauen wird, indem er sich schleckt und reinigt und so können auch beim Menschen die Wunden heilen

[illegible]

[illegible] Die Ärzte des Mittelalters waren nicht imstande aus den Schriften des Hippokrates das zu enthüllen, was dieser große Geist aus den unmittelbar am Krankenbett gemachten Erfahrungen geschöpft hatte. Sie nahmen jede These der Schriften des Hippokrates und Galen ohne Kritik, gläubig an. Sie legten das Hauptgewicht auf pathologische Theorien und auf die Lehren der Humoralpathologie. Auf diese basierten sie das Gebäude ihres Heilverfahrens und vernachlässigten die durch die Beobachtung am Krankenbett gemachten Erfahrungen. Sie übernahmen kritiklos die hippokratische Therapie, vornehmlich aber den aus der römischen Kaiserzeit stammenden Arzneischatz. Die obenerwähnten vernünftigen Prinzipien der hippokratischen Arzneiwissenschaft waren ihnen unbekannt, oder aber soweit selbe ihnen auch bekannt waren, vermochten diese keinen Einfluß über sie zu gewinnen. Das Suchen des Komplizierten, die Anbetung der unbekannten und mystischen Heilmittel, charakterisiert die ärztlichen Schulen des Mittelalters.



Im abgehandelten Kapitel ließ ich hauptsächlich die Opposition zu Wort kommen, welche die Vereinfachung der Wundbehandlung sich zur Aufgabe machte. Diese Opposition bestand vornehmlich aus Männern, welche im Kriegslärm und weit entfernt von den öffentlichen Schulen, ihre Erfahrungen gesammelt hatten. Ihr Einfluß ist eben deshalb klein geblieben. Ihre Lehren sind aber für die geschichtliche Entwickelung der Antisepsis von großer Wichtigkeit, denn sie liefern den Beweis dafür, daß auch in Zeitläuften, in welchen der Dogmatismus einen großen Teil der Ärzte voreingenommen machte, das instinktive Ahnen der Antisepsis in den Werken Einzelner doch zu Geltung und Ausdruck kommt.

Die Befreiung der naturwissenschaftlichen Forschung vom Joche der Tradition bedeutet auch in der Geschichte der Arzneiwissenschaft ein neues Zeitalter, welches auch auf die Entwickelung der Chirurgie nicht ohne Einfluß bleiben konnte.

IV. Kapitel.

Das XVII. und XVIII. Jahrhundert.

Erste Blüte der naturwissenschaftlichen Forschung. Entdeckung der Bakterien, experimentelles Studium der Antiseptica und Aufschwung der pathologischen Forschung.

Die Académie Royale de Chirurgie und die praktische Wundbehandlung.

Die in allen Zweigen der Naturwissenschaften in Fluß geratene Forschung offenbart sich an der Schwelle der Neuzeit auch auf dem Gebiet der Medizin. Mit den großen Entdeckungen der Anatomie nimmt auch die physiologische Forschung schnellen Aufschwung. Mit ihr parallel entsteht die experimentelle Pathologie. Die große Entdeckung Harvey's, welcher nach kurzer Zeit die Entdeckung des Kapillarkreislaufes folgt (Malpighi 1661 bis 1665) formt die pathologischen Anschauungen vollkommen um.

Die Praxis ist jedoch nicht im Stande mit diesem Aufblühen der theoretischen Wissenschaften gleichen Schritt zu halten. Hierzu kommt noch, daß im 17. Jahrhundert in ganz Europa große Spitäler entstehen. Fast gleichzeitig wandert aber auch ein neuer Feind in diese überfüllten, durch schlechte Luft verpesteten Krankensäle ein: die Wundkrankheiten, der Hospitalismus, welcher zwar auch früher, aber nur sporadisch sich zeigte und nur in

großen Kriegen epidemische Verheerungen verursachte, jetzt aber an diesen Stätten einen bleibenden Wohnsitz fand. Die ganz Europa überflutenden endlosen Kriege verbreiteten diese fürchterliche Geißel aller Verwundeten über die ganze Kulturwelt. Die unvollkommene Chirurgie des Mittelalters hielt zwar Stand draußen in der Privatpraxis, wo die Opfer einzeln und sporadisch fielen; innerhalb der großen Spitäler aber stand diese Wundbehandlung dem grimmigen Feind machtlos gegenüber.

Ebenso verhält es sich mit dem Kindsbettfieber. In der zweiten Hälfte des 17. Jahrhunderts wurde in Paris als Unterabteilung des Hôtel Dieu die erste größere geburtshilfliche Abteilung eröffnet, wo Ärzte und Hebammen praktisch ausgebildet wurden.

Für die Studierenden der Geburtshilfe öffnen sich die Pforten der Universitätsspitäler im Jahre 1728 in Straßburg, 1748 in Wien, 1749 in London (British Lying in Hospital) und fast gleichzeitig wird die Kunde von der ersten Puerperalfieber-Epidemie vernehmbar.

Wir haben schon früher besprochen, daß die Chirurgen des 16. Jahrhunderts als Ursache der Wundverderbnis die Luft beschuldigten. Diese Erklärung allein befriedigte jedoch die neuere Generation nicht. Die Chemie, welche eben zu dieser Zeit ihre Kinderjahre verlebte, schuf sehr bald die iatrochemische Schule. Da sie die Säuren der Luft oder einen anderen hypothetischen Bestandteil derselben als Ursache der Wundkrankheiten annahm, versuchte sie, der eben herrschenden chemischen Auffassung entsprechend, die Heilung des Organismus und der Wunden bald mit Säuren, bald mit Alkalien zu erreichen.

Lange konnte sich auch diese Theorie — ein Kind der Spekulation — nicht erhalten, sie war dem furchtbaren Feind gegenüber zu ohnmächtig. Ihre Lehren aber fristeten ihr Scheinleben weiter, und um die Mitte des 19. Jahrhunderts beschäftigten dieselben, wenn auch in geänderter Gestalt aufs Neue die Geister und dienten als scheinbare Argumente gegen die vitalistische Theorie der Infektionskrankheiten.

In die zweite Hälfte des 17. Jahrhunderts (1671) fällt die Entdeckung der Bakterien. Athanasius Kircher entdeckte mit seinem primitiven Mikroskop im Wasser kleine, sich bewegende Würmchen.[1]) „Daß die Luft, das Wasser und die Erde von

[1]) Scrutinum physico medicum contagiosae luis, quae dicitur pestis. Lipsiae, 1671.



unzählbaren Tierchen wimmelt, ist so gewiß, daß man die Beweise auch dem Auge geben kann."

Die Herausgeber seines Werkes Chr. Joh. Lange und August Hauptmann führen nicht nur die Pest (wie Kircher), sondern alle ansteckenden Krankheiten auf diese kleinsten Lebewesen als Ursache zurück.

Der Theorie folgte unmittelbar die Praxis; es entstand die innere Desinfektion, zwar unvollkommen, unsicher, aber bewußt. Nachdem diese kleinsten Lebewesen die Infektionskrankheiten verursachen, die bisher gebrauchten Mittel aber unwirksam sind: „ad praecipitantia seu aestum morbificae fermentationis potenter extinguentia et vermium putridam pullulaginem peculiari virtute enecantia, radicitusque mortificantia confugere decrevi . . ."[1])

Eine ähnliche Folgerung leitete auch schon Fracastori,[2]) welchen wir als den Begründer der Lehre vom Contagium ansehen müssen: „Protinus enim, si seminaria ipsa aut enecare, aut educere possis, aut frangere, morbus praeterea non ultra protenditur, quare maxime initia perpende, si potes iis adesse; quare nec mirum esse debet si et eas, quae in nobis fiunt putrefactiones, per interpositos pulveres quosdam prohibeamus."

Diese neue Lehre fand allenthalben Anklang, und man suchte selbe mit Beweisen zu begründen. August Quirinus Rivinus (1652—1723), dessen Ansichten über den parasitären Ursprung der Exantheme sein Schüler I. Schwiebe[3]) des näheren erläutert, gelangt zu folgender Schlußfolgerung: Wenn die humores vitiosi die Ursachen der Exantheme wären, so müßten sie auf schweißtreibende Mittel verschwinden, nachdem aber die ansteckenden Hautkrankheiten auf solche Mittel heilen, welche als Parasiten austreibende und tötende bekannt sind, so muß man annehmen, daß jene kleinen Würmchen, welche wir unter dem Mikroskop sehen, die Ursachen dieser Hautkrankheiten sind und umgekehrt: „ea quae adversus exanthemata omnis generis adhibere solent, medicamenta non nisi anthelmintica esse."

Die am Ende des 17. Jahrhunderts ganz Europa verheerende Pest beschäftigte allgemein die Ärzte. I. B. Goiffon (1658 bis

---

1) Vorwort der Werke Kirchers: s. Neuburger: Die Vorgeschichte der antitoxischen Therapie der akuten Infektionskrankheiten. Stuttgart, 1901.

2) De contagione et contagiosis morbis eorumque curatione libri III. Venetiae 1546.

3) Dissertatio de pruritu exanthematum ab acaris Lipsiae 1722.

1730)[1]) der die Ursachen der Pest zu erforschen suchte, weist darauf hin, daß die wahrscheinlichste Erklärung für die Verbreitung der Pest darin besteht, wenn man annimmt, daß kleine, mit dem bloßen Auge unsichtbare Lebewesen diese Krankheit verursachen.

Diese kleinsten Lebewesen dürften denen ähneln, welche das Mikroskop im faulenden Wasser nachgewiesen hat. Wenn man den Größenunterschied des Elefanten und einer Motte in Betracht zieht, steht nichts dagegen anzunehmen, daß in eben demselben Größenverhältnisse auch noch kleinere Lebewesen existieren können, und so ist es wahrscheinlich, daß ähnliche, aber von den obenerwähnten der Art nach verschiedene Würmchen Scharlach, Blattern und Antrax verursachen.

Wie allgemein diese Ansicht am Ende des 17. und in den ersten Dekaden des 18. Jahrhunderts verbreitet war, beweist ein Werk, welches bisher von den Geschichtsschreibern der Bakteriologie eine sehr divergente Kritik erfuhr. Die meisten hielten das Werk für einen parodistischen Scherz, bis es sich jüngst herausstellte, daß es von Boile, einem in Paris lebenden Charlatan, stammt, der von dort vertrieben, seine Ansichten entstellt in diesem Werke der Nachwelt überlieferte.[2])

Der größte Teil dieses Werkes entbehrt jeden Ernstes. Stellenweise liefert es jedoch derartig scharfe Beobachtungen, daß ich mich veranlaßt sehe, einzelne für jene Zeit besonders charakteristische Punkte im Folgendem in Übersetzung anzuführen.

„Von einem Weib, an dem venerische Tierchen schmarotzen, werden diese auch auf den Mann, der selbe beschläft, übertragen. Diese Tierchen kommen und gehen, bis sie in ihm einen Platz

---

1) Avertissement sur la peste: Citirt aus: Somans P. P. Les précurseurs de la pathologie microbienne. Gaz. med. de Paris 1886. „Des insects vermineux apportés de quelque contrée étrangère avec des marchandises, d'où il se répandront dans les airs d'une ville, produiront tous les funestes effets qu'on remarque dans la peste. On pourra comprendre beaucoup mieux que par tout autre hypothèse la multiplication de la cause de la peste, la raison de sa durée et une résurrection, s' il est permis de parler ainsi, après plusieurs années. La petite vérole et la rougeole, qui sont reconnues pour maladies contagieuses, ont peut-être leur cause aussi bien que plusieurs maladies épidemiques dans chaque espèce particulière de petits vers ou insectes imperceptibles qui s'insinuent dans le corps de ceux, qui les transportent. Il en est de même de la peste des bestiaux (anthrax) qui procède evidemment de petits vers déposés sur le foin et les herbes dont ils se nourissent."

2) Un ancien pseudoprécurseur de Pasteur ou le système d'un médecin anglois sur la cause de toutes les maladies (1726), publié par Peypers. Janus 1896.

gefunden haben, der ihnen zusagt. . . . . An diesem Platz läßt sich jede Art nieder, nährt, . . . und vermehrt sich. An diesem Platz entsteht ein Geschwür oder Eiterbeule, welche so lange besteht, bis man nicht in einem Arzneistoff ein Mittel gefunden hat, welches auf diese Tierchen giftig wirkt und durch welches man sie tötet."

„Jemand bekommt ein drei- oder viertägiges Fieber, was so viel bedeutet, daß in seinen Körper entweder auf diesem oder einem anderen Weg fiebererzeugende Tierchen hineingeraten sind, welche Tierchen die Eigenschaft haben, daß sie sich (wie das Murmeltier oder Eichhörnchen, das 48, respektive 62 Stunden schläft) in dieser Zeit entwickeln und vermehren, dann aber in Bewegung geraten und sich im Blut verbreitend Schüttelfrost verursachen, durch ihre lebhaften Bewegungen Wärme produzieren und gegen den Kopf Kongestionen erzeugen."

„Für dieses neue System liefern die noch mehr überzeugenden Beweise die spezifischen Arzneimittel; denn wer wird daran zweifeln, daß Schwefelblüten . . . . gegen die Läuse, Terpentin, Sarsaparilla, Guajac und das Quecksilber für die venerischen Tierchen spezifische Gifte sind, sowie auch Chinin für die Wechselfiebertierchen und daß mit einem Wort alle jene Arzneistoffe, welche wirklich wirksam sind und welche auf der ganzen Welt gegen gewisse Krankheiten als sicher wirkend bekannt sind, ein spezifisches Gift gegen gewisse Arten der Tierchen sind." . . . .

„Bedenken Sie aber schließlich, daß die Auflösung keine Tierchen erzeugt, wie dies viele alte Philosophen lehrten, wenn man unter Auflösung nicht das versteht, was man gewöhnlich unter Vermehrung versteht: das heißt, daß Alles aus Samen sich entwickelt (semence), was ich im Obigen klar und deutlich nachgewiesen habe."

Trotz der bizarren Form enthält dieses Werkchen viele Gedanken, welche später in anderer Gestalt, in anderer Form als neue Idee, als neue Hypothese durch die Welt zogen und die Gelehrtenwelt eroberten.

Es wäre mir ein leichtes, derlei Beispiele in Menge anzuführen. Die Pathologia animata hatte zu dieser Zeit sehr viele Verehrer. Ich brauche nicht zu erwähnen, daß zufolge der Unvollkommenheit der Instrumente und Untersuchungsmethoden, die genaue Kenntnis dieser animalcula, welche doch die Grundlage dieser Theorie bildeten, eine so mangelhafte war, daß gerade diese Unsicherheit und Unkenntnis der Entwicklung dieser Lehre am meisten schadete.

Der einzige, der ohne Vorurteil diese Tierchen bekannt zu machen und zu beschreiben sich bemühte, der durch die Vervollkommnung des Mikroskops tatsächlich in den Besitz eines Instrumentes gelangte, mit dessen Hilfe er diese Tierchen auch abzuzeichnen vermochte, war Antony van Leeuwenhoek.[1])

Hie und da blitzt die Idee auf, welche auch die Wundkrankheiten auf einen parasitären Einfluß zurückführt; die großen Pandemien nahmen aber die Aufmerksamkeit der Forscher derart in Anspruch, daß dieser Gedanke für die Wundbehandlung keine fruchtbaren Folgen hatte.

Linné, der große Systematiker der Botanik, führt im Chaos infusorium, in welchem er die bekannten Infusorien beschreibt, auch noch solche nicht entdeckte Infusorien an, welche 1. die ansteckenden mit Ausschlag einhergehenden Krankheiten erzeugen, 2. den Stoff der hitzigen Fieber verursachen, 3. das Gift der venerischen Krankheiten liefern, ... 6. welche die Fäulnis und Gährung veranlassen.

Auf die praktische Wundbehandlung übten diese Ansichten nur geringen Einfluß aus. Der Gedanke aber war geboren, und der Kreislauf der Ideenentwicklung bringt es mit sich, daß man die ersten Äußerungen desselben nicht übersehen soll, wenn dieser auf seine Zeit auch von keinem unmittelbaren Einflusse war. „Es ist allen denen, welche die Natur beobachten, bekannt, daß ein gewisses Gesetz der Periodizität besteht, nach welchem zwar Formen verschwinden, die Wahrheiten aber, die sie enthielten, in neuer Gestalt wieder lebendig werden. Was eine Generation als Höhenpunkt menschlichen Wissens verehrte, verurteilt die folgende vielleicht schon als ein Absurdum, und es kann, was in diesem Säculum Aberglauben scheint, im nächsten zur Grundlage der Wissenschaft geworden sein.“[2])

Noch einer Richtung will ich Erwähnung tun, bevor ich mich der praktischen Wundbehandlung zuwende. Francis Bacon hatte schon im 16. Jahrhundert Versuche über die Fäulnis und die Fäulnis verhindernden Stoffe angestellt.[3]) Sein Genie erkannte schon die Wichtigkeit dieser Versuche für die Entwicklung der Arzneiwissenschaft.

---

[1]) Arcana naturae detecta. Delft. 1685. Experimenta et contemplationes.

[2]) Hartmann f. Occult science in Medicin.

[3]) Works of Francis Bacon. London 1778 vol. I. Natural History. Cent. IV. pag. 207. „It is an inquiry of excellent use, to inquire of the means of preventing or staying putrefaction . . . . for . . . . they are a great part of physic and surgery.

Aber erst im 18. Jahrhundert beginnen die Ärzte sich mit dieser Frage eingehender zu beschäftigen. Es ist nicht als Zufall anzusehen, daß sowohl die Spitalhygiene, als auch die Methode der Antiseptik in England geboren wurde, wo diese Versuche mit großem Fleiß betrieben wurden. Pringle[1]), der sich um Spital- und Militärhygiene große Verdienste erworben hat,[2]) prüfte die verschiedensten Mittel auf ihre antiseptische Wirksamkeit.[3]) Interessant ist es, daß auch er die Wirksamkeit der Chinarinde als innere Antisepsis erklärt. Er betont mit großer Bestimmtheit den schädlichen Einfluß, den die Fäulnis bei der Entwicklung des Hospitalismus und der Dysenterie ausübt.

Noch genauer sind die Versuche William Alexander's.[4]) Er empfiehlt die äußerliche Anwendung der Antiseptica, der Chinarinde, des Salpeters, aber nicht zur äußeren Desinfektion, sondern zu dem Zweck, daß selbe durch die Haut aufgesaugt, unverändert in's Blut gelangen mögen. Er stellte seine Versuche so an, daß er die Bewegungen der unter das Mikroskop eingestellten Tierchen beobachtete, wobei er diese mit verschiedenen Stoffen befeuchtete. Nach seinen Beobachtungen töten Sublimat und China sehr schnell, Calomel in 7—8 Minuten, Kampfer in 5 Minuten, Aqua calcis sogar allsogleich die Infusorien und er erwähnt, daß es gewiß außer diesen Stoffen noch viele gibt, womit man diese Tiere töten kann; da selbe ihm jedoch für die Arzneiwissenschaft unwichtig erscheinen, will er mit denselben weiter keine Versuche anstellen.

Aus diesen wenigen Sätzen ist ersichtlich, wie nahe Alexander durch seine Versuche daran war, die antiseptische Wundbehandlung zu entdecken. Wenige Schritte vor dem Ziel bleibt er jedoch stehen, ja er hält sogar jedes weitere Forschen in dieser Richtung für eine nutzlose Arbeit, denn „es kann ja für die Arzneiwissenschaften von keinem nützlichen Einfluß sein."[5]) Die Wundkrankheiten

[1]) Philos. Transact. 1750.

[2]) Observations on the Diseases of the Army. London 1752.

[3]) Experiments upon septic and antiseptic substances with Remarks relating to their use in the Theory of medicine. London. 1768.

[4]) Experimental Essays I. On the external application of antiseptics in putrid diseases, London, 1768.

[5]) „There are doubtless a variety of other things besides these I have mentioned, which would destroy the animalcules bred in putrid infusion: but as the destroying them in this manner can hardly lead to any useful inference in the healing art, I shall not prosecute it any further."

und die durch diese bedingten allgemeinen Erkrankungen hielten eben die Ärzte jener Zeit nicht für infektiös, sondern beschuldigten für ihr Entstehen die Luft.

Schließlich müssen wir noch jener Ansichten Erwähnung tun, welche in der Pathologie der Pyaemie und der Septicaemie entstanden waren.

Die Lehre Morgagni's,[1]) daß die metastatischen Abscesse durch Aufnahme von Eiter in den Blutkreislauf zu erklären seien, war allgemein verbreitet.

Jean Louis Petit, einer der größten Chirurgen seiner Zeit, äußert sich über die Eiteraufnahme folgendermaßen:[2])

„Si le pus séjourne dans les foyers profonds où l'air pénètre, où le liquide s'altère et se corrompt, il pourra être résorbé. On verra survenir de fiévre, des phénomènes de putridité et l'autopsie révèlera des abscès disséminés occupant le poumon et le foie."

A. Haller[3]) erbrachte den experimentellen Beweis dieser Ansicht und sprach seine Überzeugung im folgenden Satz aus: „Nihil autem potentius humores nostros corrumpit, quam ipsa putrilago."

Diese Ansicht war gegen das Ende des 18. Jahrhunderts sehr allgemein, jedoch wußte man die Ursachen der Fäulnis nicht genauer zu erklären. Es ahnten zwar einzelne, daß die Luft allein die Wundfäulnis und die Wundinfektionskrankheiten nicht verursache, daß ein „Etwas," welches der Luft beigesellt ist, die Ursache der Fäulnis ist. Hierauf weist folgender Ausspruch Boerhave's hin:[4]) „Coelum, anni, tempestas, solum, mare, montes, lacus, paludes, flumina, vapores, exhalationes, meteora aerem ita permutant, ut creet varios morbos, non pendentes adeo ex ipsa aeris indole, ejusque dolibus, qualitatibusque, quam quidem ex natura et efficacia admisti, unde etiam inde inquiri, atque intelligi debent."

Überblickt man nun jene wissenschaftlichen Strömungen, welche im Verlauf des 17. und 18. Jahrhunderts auf den verschiedenen Gebieten der Naturwissenschaften sich bemerkbar machten, so gelangt man zur Überzeugung, daß keine dieser Richtungen auf

---

[1]) De sedibus et causis morborum epist. 51. 1640.

[2]) Oeuvres complètes. Limoges. 1837.

[3]) Disputationes ad morborum historiam et curationem facientes. Lausanne, 1757—1760.

[4]) Citiert nach Gussenbauer l. c.

die Weiterentwicklung der praktischen Wundbehandlung einen tieferen Einfluß auszuüben vermochte. Nur eine Ansicht behauptete sich als Dogma und übte ihren Einfluß auf die Prinzipien der Wundbehandlung: nämlich die Furcht vor dem schädigenden Einfluß der Luft.

„L'air est un terrible destructeur dans les plaies.“[1])

Die Académie royale de Chirurgie, welche bis zum Ausbruch der großen Revolution auf dem Gebiet der Wundbehandlung fast ausschließlich die führende Rolle inne hatte, beschäftigte sich viel mit der Frage der Wundbehandlung, aber trotz unzähliger, diese Frage betreffende Preisausschreibungen ist das Resultat, zu welchen sie gelangte, ein wenig erfreuliches. Ein schnell anzulegender Verband und seltener Verbandwechsel ist die Hauptsache; vor allem ist die Luft von den Wunden fernzuhalten.

Ein günstigeres Resultat hatten die dahin zielenden Bestrebungen, daß die seit Jahrhunderten angehäuften örtlichen Heilmittel einer strengen Kritik unterzogen werden sollten. Das Resultat war dasselbe, wohin schon Hippokrates gelangt war: nämlich, daß die Spirituosen und Balsamica passend für die Wunden, hingegen fette und ölige Salben zu verwerfen seien. Infolge des hohen Ansehens, welches die Akademie hatte, verbreiteten sich wohl diese Ansichten in Chirurgenkreisen, konnten jedoch die durch Überlieferung geheiligten Detersiva, Suppurativa und Digestiva nicht vollkommen verdrängen.

Als Beispiel eines Chirurgen, der die Ergebnisse der französischen Chirurgenschule mit denen der oben erwähnten Disziplinen zu vereinigen suchte und mit seinem vernünftigen Gedankengange seine Zeitgenossen weit überflügelte, muß ich Belloste's Anschauungen erwähnen.[2])

Seine diesbezüglichen Lehren kann man kurz im Folgenden zusammenfassen:

Vor Allem muß man von der Wunde die Luft fernhalten, denn die mit derselben verbundene Kälte macht in den Capillaren das Blut gerinnen, was zu Stauung und Entzündung führt. Wir wissen auch aus den Lehren der Philosophen, daß die Luft kleine Atome mit sich führt, welche die Ansteckung der Wunden vermitteln. Diese Atome behalten lange Zeit hindurch ihre

[1]) Belloste: Le chirurgien d'hôpital. Paris, 1707.

[2]) Wolzendorf: Die lokale Behandlung frischer Wunden im XVI. und XVII. Jahrhundert. Deutsche Zeitschrift für Chirurgie Bd. VIII. 1877. pag. 261.

Wirkungsfähigkeit, so daß sie im Gebiet des Spitals auch nach langer Ruhe, bei günstiger Gelegenheit eine neue Ansteckung zu verursachen im Stande sind. Nachdem diese Atome den Wänden des Spitals ankleben, um wie viel eher sind sie im Stande auf der feuchten Wunde zu haften.

Man muß daher bei der Wundbehandlung solche Mittel benützen, welche die Eiterung beschränken und die Zersetzung verhindern. Ein derartiges Mittel ist der Alkohol, der spiritus vini. Wahrscheinlich ist das Epithel im Stande den Ansteckungsstoff vom Körper fern zu halten, man muß daher dasselbe ersetzen, und hierzu ist die in Alkohol getränkte Kompresse das beste.

Die traditionelle Wundbehandlung war aber so tief eingewurzelt, daß ihr gegenüber dieses so einfache Prinzip sich keine Geltung zu schaffen vermochte.

Um sich aber von der Wundbehandlung des 17. und 18. Jahrhunderts einen Begriff machen zu können, will ich die aus Heister's verbreitetem Lehrbuch hierauf sich beziehenden Lehren anführen.[1])

Heilung der Wunden.

„Cap. I. § 29: Wo die Wunde gantz gering, und nicht sonderlich lädirt ist, auch kein Bluten vorhanden, geschieht solches gar leicht, wenn man nur rectificirten Brandtwein mit einem Tüchlein offt überbindet, oder Blumen-Honig, Eier-Oel, Terpentin-Oel, Johannes-Oel, Peruvianischen oder sonsten einen Wundbalsam, Campher-Spiritus, oder ein gemeines Pflaster überleget, damit nichts unreines in die Wunden komme, und solches täglich ein oder zweymal verbindet, so heilet sich die Wunde von selbsten zu.

§ 30: In tieffern und schwerern Wunden aber . . . . hat man folgende Dinge in Acht zu nehmen: Erstlich . . . . muß die Wunde gereinigt werden; zweytens muß man . . . . das Blut stillen, und drittens, hernach die zerschnittenen Theile wiederum trachten zusammen zu bringen . . . . und dann viertens eine schöne gleiche Narbe (cicatrix) wieder zu Wege bringen.

§ 31: ad 1. Wo . . . . nichts unnatürliches in der Wunde . . . . so reinigt man nur das Geblut entweder mit warmen Wein, oder Brandtwein, vermittels eines weichen Schwammes."

§ 32—48: Blutstillung, Naht, Vereinigung der Wundränder.

---

1) D. Laurenti Heisters Chirurgie. Nürnberg bei I. A. Stein 1752.

Auf die Wunde gibt man Wundbalsam; das beste zu diesem Zweck ist der baume du commandeur,[1] . . . . über diesen kommt eine mit Digestive-[2]Salbe überzogene Compresse und über dies der Verband.

Nach 24 Stunden überzeugt man sich, ob die Wundränder nicht geschwollen sind, wenn ja, so muß man durch das oberwähnte Digestiv oder durch balsamum arcei Eiterung provozieren.[3])

Wenn die Heilung glatt vor sich ging, entfernt man die Nähte und spritzt in die Stichkanäle entweder aqua Reginae Hungariae[4]) oder eau d'arquebusade[5]) oder Brantwein.

§ 50: III. Wenn an der Wunde Substanzverlust vorhanden ist, so muß dieselbe mittels Granulation heilen. Zur Beförderung dienen Medikamente: Sie müssen von balsamischer Kraft sein, „auf daß sie die Wunden gegen die Fäulung oder Corruption bewahren und das neue anwachsende Fleisch beständig lind erweichen".

§ 51: „Derweil aber die Luft den Wunden sehr schädlich, indem sie die Feuchtigkeit verdirbt und faul macht.....derwegen muss man sie von den Wunden, soviel wie möglich, abhalten."

„Solches geschiehet: 1. Wenn man fein geschwind ist in dem Verbinden; und vorher, ehe man die Wunde entblösset, alles zum frischen Verband fertig macht, was nöthig ist. 2. Wenn man die Wunde mit Wundbalsam und Charpie wohl ausfüllet. 3. Wenn man über die Charpie ein Wundpflaster leget."

§ 54: „Wenn aber eine Wunde unrein wird,....so muss die Wunde von solchen Unreinigkeiten gereinigt werden..... Dieses

---

1) Die alten Arzneimittel teile ich nach D. J. Woyt (Gazophylacium medico-physicum 1767) mit. Hauptbestandteile des baume de commandeur waren verschiedene ätherische Öle, Terpentin und terpentinhaltige Harze, Perubalsam und Alkohol.

2) Die einfachst zusammengesetzte Digestivsalbe bestand: aus Terpentin, Eidotter und Rosenhonig zu gleichen Teilen; allenfalls noch mit rotem Praecipitat gemischt.

3) Rp. Gummi Elem., Sevi cervi., Terb. ven., axung. porci ana, allenfalls wenn man stärkere Wirkung wünscht, gibt man zu dieser Massa: Ol. Hyperic. Cer. Pulv. santal. rubri M. f. Balsamum.

4) Rp. Herbae Anthos, flor. Lavand. ana partes aequ., Spir. vini qu. s. fiat l. a. Destillatio.

5) Rec. Herb. cum. rad. Consolid. maj., Salviae, Artemis., Beton., Sanic. amarant., Plantag., Agrimon., Verben., Absint., Foeniculi., ana M. i. j., Hyperic., Aristol., Fabariae, Veron., Centaur min., Millefol., Tabac., Auricul. mur., Menth. crisp. Hysop. ana M. j.; mit Wein digeriert und destilliert.

geschiehet entweder mit gemeinem Honig oder Rosen-Honig, theils durch ein gutes Digestiv-Sälblein. Theils aber, wo man stärkere Reinigung vonnöthen hat, durch den Gebrauch der sogenannten Aegyptiac-Sälblein;[1]) das Kalkwasser ist auch zum Reinigen sehr dienlich, insonderheit aber, wenn man in einem Pfund 20 bis 30 gran Mercurius sublimatus solvirt. Dieses Wasser wird alsdann Aqua phagadaenica genannt."

IV. Buch, 2. Capitel, p. 3.

Von den äußerlichen Entzündungen (Phlegmone).

„Alles was die Aederchen allzuviel constringiret oder enger macht, als sie sein sollen oder die Geblüte so verdicket, dass es durch die kleinsten Aederchens nicht kann durchkommen, verursacht Stockungen und Entzündungen."

IV. Buch p. 4.

„Hievon lasset sich nun leicht abnehmen und schliessen, wie unbillig und ohne Grund so viele von den neueren chirurgischen Scribenten das Acidum oder die Säuere für die einzige oder doch wenigstens vor die vornehmste Ursache der Stockungen und Entzündungen gehalten haben und wie viele andere Ursachen derselben sein können; ja man befindet, dass dieses Acidum in dem Geblute meistens erdichtet und die wahre Ursache gar selten und beinahe niemals sey. Gleiche Bewandtniss hat es auch mit der Fermentation oder Gierung, welche viele Autores als die vornehmste Ursache der Geschwülste angeführet, indem dergleichen in dem Geblüte entweder garnicht oder doch gar selten geschiehet."

Das Vorgebrachte bedarf keines Kommentars. Soviel ist gewiß, daß bei einfachen Verwundungen die Wundbehandlung des XVIII. Jahrhunderts genügend vernunftgemäß erscheint. Die große Rolle, welche die Spirituosen spielten, sowie die bewußte Verwendung der Balsamica war so allgemein, daß man in derselben eine Art unvollkommene Antisepsis erblicken mag. Wie unzureichend aber diese Wundbehandlung gegen die Wundinfektionskrankheiten in größeren Spitälern war, davon liefert uns ein drastisches Bild das Werk Fischers, welches sich mit der Chirurgie des 18. Jahrhunderts, vornehmlich aber mit den Spitalszuständen jener Zeit beschäftigt.[2])

---

[1]) Rp. Aerugin. ʒvj, Honig ℥ij starker Weinessig ℥j.

[2]) G. Fischer: Chirurgie vor 100 Jahren. Leipzig, Vogel, 1876.

Ich will die Charakterisierung der Wundbehandlungsmethoden des 18. Jahrhunderts nicht abschließen, ohne Bilguers gedacht zu haben, den glänzende Erfolge und seine vernünftige Wundbehandlung hoch über seine Zeitgenossen erheben. In seinem kleinen Buch „Abhandlung von dem sehr seltenen Gebrauch oder der beinahe gänzlichen Vermeidung des Ablösens menschlicher Glieder" (1767) legte er die Früchte seiner Erfahrungen nieder.

Seine Wundbehandlung ist im großen ganzen als eine offene zu betrachten. Er verwarf die Naht, benützte einen mit antiseptisch wirkendem Liniment oder Pulver imprägnierten Charpie-Verband, bevorzugte als antiseptische Mittel vornehmlich Myrrha, Kampher, Nelkenöl, Kalkwasser und Kampherspiritus. Aus einem Gemisch dieser Mittel bestanden seine berühmten Wundpulver und Wundwaschwasser. Nicht so sehr in den Eigenschaften, als in der sorgfältigen Anwendung dieser Stoffe muß man den Schlüssel zu seinen ausgezeichneten Erfolgen suchen. Diese Mittel waren im 17. und 18. Jahrhundert in Form der verschiedensten Mixturen und in Form von Balsamen allgemein verbreitet. Die Art und Weise ihrer Anwendung machte es möglich, daß Bilguer bei offenen Knochen-Brüchen, besonders aber bei Kartätschen-Verletzungen die Amputation fast vollständig vermeiden konnte. Die konservative Chirurgie, welche durch die Antisepsis des 19. Jahrhunderts so schöne Erfolge erreichte, hat schon an Bilguer einen begeisterten Fürsprecher gefunden. Von den tausenden Verletzten, welche er im 7jährigen Kriege behandelte, hat er nur wenige amputiert.

Um über die Erfolge ein klares Bild zu bekommen, will ich kurz eine kleine Statistik Bilguers anführen, welche auf die ausgezeichneten Resultate seiner Wundbehandlung schließen läßt. Von 6618 Verwundeten seines Feldspitales konnte er nach Beendung des Feldzuges 557 Mann im kriegstüchtigen Zustande geheilt entlassen. Halbinvalid blieben 195, ganzinvalid 213. Es starben 653. Die 408 ganz- und halbinvalid Entlassenen hatten sämtlich komplizierte Knochenbrüche, meist durch Kartätschenschuß entstanden. Bilguer beruft sich darauf, daß am Anfange des Feldzuges von diesen Verwundeten, die man damals der Amputation unterzog, kaum 1—2 am Leben blieben, und weist mit Recht auf die glänzenden Erfolge der konservativen Wundbehandlung hin.

Frei von jedem Theoretisieren benützte er die vorzüglichsten Mittel der Wundbehandlung seiner Zeit, um die Wunden vor Verderben zu bewahren.

Die Sorgfalt seiner Behandlung hatte deshalb auch die Folge, daß seine Bemühungen von schönstem Erfolg gekrönt wurden. Dieser Erfolg liefert auch den Beweis dafür, daß die Wundbehandlung des 18. Jahrhunderts in den Händen denkender und ausgezeichneter Ärzte, auch bei schwersten Verletzungen, ausgezeichnete Resultate zu erzielen vermochte.

Bei den Ärzten Englands sehen wir wegen der Isoliertheit ihres Landes und ihrer Kultur eine einigermaßen abweichende Entwickelung. Ich will daher in einigen Worten ihre Anschauungen skizzieren. Auch sie beschäftigte, wie die Ärzte des Kontinents, vornehmlich die eine Frage, ob man tatsächlich dem Einfluß der Luft das Wundverderben zuschreiben müsse. Dieweil Benjamin Bell, Hugh und Alexander Munro, James Latta und Abernethy der Luft die Zersetzung des Wundsekretes in die Schuhe schieben (siehe W. Watson Cheynes zitiertes Werk), entwickelt John Hunter mit scharfer Logik die Ansicht, daß man eine andere Ursache suchen müsse, welche den Zerfall zu erklären vermag.

Wenn man die Eiterung tatsächlich dem Hinzutreten der Luft zuschreiben muß, ist es schwer verständlich, wieso bei Verkühlung eine Eiterung in der Nase entsteht, wo doch dieser Körperteil beständig der Einwirkung der Luft ausgesetzt ist; ebenso ist bei Gelegenheit eines Trippers die Harnröhre der Luft nicht mehr als gewöhnlich ausgesetzt, denn diese Körperteile stehen zur Luft immer in demselben Verhältnis. Deshalb muss eine andere Ursache existieren. Eine ähnliche Folgerung stellt auch John Bell.

Trotz dieser Opposition drückte doch die Furcht vor der schädlichen Einwirkung der Luft ihren Stempel den Wundbehandlungsmethoden auf. Schon in dieser Zeit, im letzten Jahrzehnt des 18. Jahrhunderts, beginnt sich die subkutane Operationsmethode zu verbreiten, welche zuerst Abernethy vorgeschlagen hat.

Aus diesen sich widersprechenden Ansichten ist ersichtlich, daß auch die englischen Ärzte die Frage der Lufteinwirkung zu lösen nicht im stande waren.

All die eben angeführten Werke haben in der letzten Dekade des 18. Jahrhunderts das Licht der Welt erblickt und geben Zeugnis von jenem lebhaften Interesse, welches die englischen Ärzte dieser Frage widmeten. Dieses Interesse verringert sich am Anfang des 19. Jahrhunderts; es tritt mehr die Spitalshygiene in den Vordergrund, deren Entwickelung es bewirkte, daß die Wundinfektionskrankheiten im Vergleich zu den Verhältnissen auf dem

Kontinent sich so sehr verminderten, daß man die Erfolge geradezu als mustergiltige bezeichnen konnte.

Diesem Umstand ist es zuzuschreiben, daß der Eifer der englischen Ärzte in dieser Richtung immer mehr ermattete, so daß man im Laufe der folgenden Jahrzehnte mit der Lösung dieser Frage hauptsächlich die Ärzte des Kontinents sich bemühen sieht.

* * *

Schon gegen Ende des 16. Jahrhunderts beobachtet man auch in der Entwickelung der Arzneiwissenschaften den Einfluß jener großen Ideen, welche das menschliche Denken vom Joche des mittelalterlichen Dogmas befreiten. Der freiere Horizont der Renaissance, sowie der Reformation, welcher die Befreiung des Gedankens anzeigt, eifert die Forscher an zur Ergründung der Phaenomene und der Untersuchung der Natur. In erster Linie beginnt die Forschung in den theoretischen Fächern der Arzneiwissenschaften. Die großen Entdeckungen in der Anatomie und Physiologie werfen die theoretischen Grundlagen der Hippokratischen und Galenschen Arzneiwissenschaft über Bord, und hiermit schwindet auch jene Verehrung, welche die Ärzte des Mittelalters für die Lehren des Hippokrates und Galen hegten.

Im 17. Jahrhundert waren 3 Momente nachweisbar, welche auf die Entwickelung der Wundbehandlung einen wichtigen Einfluß auszuüben geeignet schienen. Ich erwähne die Entdeckung der Bakterien und die Entstehung der Pathologia animata, die Versuche über die Wirkung der antiseptischen Mittel und schließlich noch die neuen Ansichten der Pathologie über das Wesen der Pyaemie. Alle diese Gedanken sind die Früchte der in Schwung geratenen naturwissenschaftlichen Forschung.

Bei der Unvollkommenheit der zur Forschung verwendeten Instrumente, und wegen der Neuheit der gewonnenen Resultate, ist es kein Wunder, wenn die daraus abgeleiteten Schlußfolgerungen übers Ziel schossen oder auch teilweise unbemerkt neben demselben verliefen.

Vollkommen unabhängig von diesen Theorien entwickelten sich die praktischen Fragen der Wundbehandlung. Die Männer der Praxis gelangten, indem sie die Arzneien und Methoden der mittelalterlichen Chirurgie mit aufnahmen, zu einer Methode der Wundbehandlung, welche in ihren Behelfen sehr der hippokratischen Wundbehandlung ähnlich ist, ohne jedoch deren Einfachheit zu

erreichen. In den großen Spitälern entstanden durch die erleichterte Infektionsmöglichkeit Endemien von Wundinfektionskrankheiten, denen gegenüber die in Verwendung stehenden Heilbehelfe sich als ohnmächtig und unzureichend erwiesen. Es fehlte jenes Bindeglied, welches die Theorie der Wundkrankheiten mit den oben erwähnten Beobachtungs-Resultaten der naturwissenschaftlichen Forschung in Kontakt erhalten, es fehlte jener Funke des Gedankens, welcher die einzelnen Elemente zu einer einheitlichen Theorie verschmolzen hätte.

Eben deshalb blieb auch der Aufschwung der theoretischen Wissenschaften auf die Fragen der Praxis ohne Einfluß und ohne Wirkung. Wie ein neu auftauchender Himmelskörper im Weltall das System der zur Ruhe gekommenen Welten stört, deren Gleichgewichtszustand verändert und je nach seiner Größe eine führende Rolle übernimmt oder sich in das Gefüge der alten Ordnung einstellen muß: ebenso bringt in der Welt des Geistes ein unerwartet aufblitzender Funke der Wahrheit das ganze schon befestigte System von Ideen in Bewegung, um je nach der Kraft seiner Wahrheit die alten Systeme sich unterzuordnen oder in denselben aufzugehen.

Auf ähnliche Weise rüttelten die im 17. Jahrhundert aufleuchtenden neuen Ideen bald kürzere, bald längere Zeit an dem System der älteren Lehrthesen und erregten eine Wellenbewegung in den forschenden Geistern; da sie aber zur Übernahme der Hauptrolle nicht kräftig genug waren, akkommodierten sie sich doch der zwar erschütterten, aber alsbald wieder beruhigten Ordnung der alten Lehrmeinungen. Erst später erschien jenes leuchtende Gestirn, das durch sein helles Licht und durch seine alles durchdringende Kraft zur Übernahme der Führerrolle berufen war: die „puerperale Sonne" Semmelweis'!

V. Kapitel.

Das XIX. Jahrhundert.

Die Frage der Wundbehandlung wird infolge der großen Verbreitung und Zunahme der Wundinfektionskrankheiten akut. Bestrebungen, dieselben von den Wunden abzuhalten; offene Wundbehandlung; Anwendung der Antiseptica. Der Hospitalismus und Spitalshygiene.

Wie es so oft in der Entwickelung der Wissenschaften zu beobachten ist, gab ein großer, verhängnisvoller Irrtum am Beginn

des 19. Jahrhundert den Anstoß dazu, daß die Lösung der Fragen der Wundbehandlung zu einer brennenden Notwendigkeit wurde.

Broussais physiologische Theorie,[1]) welche die Entzündung in den Mittelpunkt der Ätiologie der Krankheiten verlegte, sah als Hauptsache in der Wundbehandlung die Bekämpfung der Entzündung an.

Die Behelfe, welche er gegen die Entzündung verwendete, waren dieselben, über welche schon die Chirurgen des 18. Jahrhundert ihr Anathema ausgesprochen hatten: nämlich die erweichenden Kataplasmen, öligen und Fettsalben und allgemeine Blutentziehung. Die Verirrung der Theorie trug in der Praxis auch bald böse Früchte; die Wundinfektionskrankheiten vermehrten und verbreiteten sich derartig, daß sie als brennende Frage die Chirurgen der ganzen Kulturwelt beschäftigten. Man mußte neue Mittel, neue Methoden erfinden, damit der Chirurg dem Feinde, welcher das genialste operative Verfahren zu Schanden machte, endlich an den Leib gehen konnte.

Ein Teil der Chirurgen griff zurück auf das Dogma vom schädlichen Lufteinfluß und bemühte sich durch eine bald mehr, bald minder geistreiche Art das Hinzugelangen der Luft zur Wunde zu vermeiden.

Diese Richtung nahm die vernünftigste Form in der Ausbildung der sogenannten subkutanen Methode an. Schon Hunter,[2]) der zuerst die Wundheilung unter dem Schorf beschrieb und diese Methode auch in seiner Praxis mit ausgezeichnetem Erfolg übte, hat als erster an Hunden die subkutanen Tenotomien ausgeführt. Dessault und Bell haben aus Gelenken mittels der subkutanen Methode Fremdkörper entfernt. Delpech führte 1816 zuerst die subkutane Tenotomie am Menschen aus. Strohmeyers und Dieffenbachs Verdienst aber ist es, diesem Verfahren zum Zweck der Sehnendurchschneidungen zur allgemeinen Verbreitung verholfen zu haben.

Die verhältnismässig befriedigenden Erfolge, welche genanntes Verfahren bot, hatten zur Folge, daß die Chirurgen all ihr Bestreben auf die Verallgemeinerung der Anwendbarkeit dieser Methode richteten.

---

1) Cours de pathologie générale et de thérapeutique 1834.

2) A treatise on the blood, inflammation and gun-shot wounds. London 1828.

Bei dem Ausarbeiten der Technik vergaßen aber die Meisten den Ausgangspunkt des Verfahrens, das in erster Linie gegen das Zustandekommen der Wundinfektionen gerichtet war.

Hier will ich zugleich auch jene Verfahren anführen, welche zwar chronologisch in eine spätere Zeit fallen, aber ebenfalls bestrebt waren, die Luft von den Wunden abzuhalten. Diese Methoden sind nur von historischem Interesse; in Anbetracht ihres Zieles gehören sie aber streng genommen auch zu den antiseptischen Methoden, da ihr Zweck durch Verhütung des Luftzutrittes die Verhinderung der Sepsis sein sollte.

Die bizarrste Form hat dieses Bestreben in J. Guérins, und Maisonneuve's Methoden angenommen.[1]) Sie pumpten, nachdem sie auf den Amputationsstumpf eine aus Gummi hergestellte Kappe gezogen hatten, aus derselben Luft und Wundsekret heraus. Andere ersetzten die Luft durch Kohlensäure (Demarquay und Lecont), durch Oxigen (Laugier). Ein ähnlicher Gedanke leitete Alphonse Guérin, nur wurde die Ausführung desselben durch die Veränderung im pathologischen Denken einigermaßen modifiziert.[2]) Da bekanntlich die durch Wattelagen filtrierte Luft keimfrei wird, hüllte er die Amputationswunden mit einer dicken Watteschicht ein. Sein erster Gedanke hierbei war, daß er mittels der dicken Watteschicht die Luft von der Wunde gänzlich abzuschließen im Stande sei; erst nachdem Pasteur ihn aufmerksam machte, daß nach physikalischen Gesetzen hiervon keine Rede sein könne, nahm Guérin die Möglichkeit der Filtration als Erklärung seiner Methode an.

Es wäre mir ein Leichtes, die Zahl jener Methoden zu vermehren, welche die Abhaltung der Luft anstrebten, wenn ich nur die Legion der jenes Ziel erstrebenden Mitteln aufzählen wollte; da es aber keinem Zweifel unterliegt, daß sowohl die Methoden ungenügend, als auch die denselben als Grundlage dienenden Bedingungen falsch waren, begnüge ich mich nur zu erwähnen, daß diese Methoden mit Ausnahme ihrer Erfinder keine Nachahmer fanden.

Ich wende mich nun zum anderen Extrem, nämlich zu jenen Wundbehandlungsmethoden, welche der Luft möglichst freien Zutritt gestatteten und durch die Ableitung des Wundsekretes dessen Aufsaugung zu verhindern suchten.

[1]) Sabatier: l. c. pag. 80 ff.
[2]) Garreau: Pansement de Guérin. Bull. méd. de la Mayenne, 1875.



Vinzenz von Kern[1]) war es, der dieses Wundheilverfahren warm der Aufmerksamkeit der Chirurgen empfahl, indem er darauf hinwies, daß weder das Ausstopfen der Wunde mit Charpie, noch die zu seiner Zeit so viel verwendeten Kataplasmen die Wundinfektionskrankheiten zu verhüten imstande seien und daß durch das vollkommene Offenhalten der Wunden, durch zweckmäßiges Ableiten des Wundsekrets und durch Fernhalten des gröbsten Schmutzes es gelingt so gute Erfolge zu erzielen, wie solches durch kein anderes kompliziertes und kostspieliges Wundheilverfahren zu erreichen möglich war. „Dem Staate ersparen wir Millionen, und die Kranken bewahren wir vor Schmerzen und Gefahren.“

Philipp von Walter[2]) schloß sich diesen Empfehlungen warm an. Eine größere Verbreitung gewann das Verfahren erst durch Bartscher, Vezin, vor allem aber durch Burows[3]) Empfehlung, dessen Erfolge so ausgezeichnete waren, daß er mit den anfänglichen Erfolgen der Lister'schen Antisepsis dreist zu konkurrieren vermochte.

Unter demselben Gesichtspunkt muß man noch zwei Methoden betrachten, das permanente Bad und die konstante Irrigation. Diese Verfahren sind nicht neu, denn schon Oribasius hat die konstante Irrigation stark septischer Wunden mit Rotwein empfohlen. Eine allgemeine Verbreitung erlangte diese Methode erst, als Langenbeck[4]) dieselbe mit dem ganzen Gewichte seiner Autorität bei der Behandlung aller jener Wunden empfahl, welche erfahrungsgemäß für die Infektion besonders empfänglich sind. Er behandelte auf diese Weise die Gelenksresektionen, die Verwundungen der Gelenke und Knochen etc.

Der gemeinsame Zug aller dieser Methoden besteht darin, daß sie, um die in der Wunde örtlich verlaufende Eiterung sich nicht kümmernd, das Hauptgewicht auf die Entfernung der für den Organismus schädlichen Stoffe legen. Abgesehen von der langen Heilungsdauer und von den technischen Schwierigkeiten der permanenten Irrigation und des kontinuirlichen Bades, hat keine

[1]) Albert: Lehrbuch der Chirurgie. I. Bd. und Kern: Avis aux Chirurgiens, pour les engager à accepter et à introduire une méthode plus simple, plus naturelle et moins dispandieuse dans les pansements des blessés, Vienne, 1809.

[2]) Journal für Chir. und Augenheilkunde Bd. IX. pag. 177.

[3]) Burow: Über offene Wundbehandlung. Arch. f. Klin. Chir. Bd. XX. 1875. pag. 205.

[4]) Deutsche Klinik 1855. No. 37.

dieser Methoden eine absolute Sicherheit gegen die Infektion des Organismus zu bieten vermocht. Immerhin sind sie, wenn man die unvollkommenen Hilfsmittel jener Zeit berücksichtigt, ein ausgesprochener Fortschritt. Die aseptische Wundbehandlungsmethode unserer Tage benützt die segensreichen Vorkehrungen dieser Methode auch heute noch, wenn auch in anderer Form, aber doch auf Grund desselben Prinzips.

Eine dritte Form der Wundbehandlungsverfahren benützte zur Bekämpfung der Sepsis die Wirkung der fäulnishindernden Stoffe. Schon in den Lehren des Hippokrates spielt der schädliche Einfluß der Fäulnis auf die Wundheilung eine wesentliche Rolle. Seit jener fernen Zeit besteht diese Lehre bald mit gröserer, bald mit minderer Bestimmtheit bis zu diesem uns eben jetzt beschäftigenden Zeitalter. Als wir die Wundbehandlung Bellostes vom 17. Jahrhundert abhandelten, haben wir erfahren, daß man im Alkohol das beste Gegenmittel für die in der Wunde sich abspielende Fäulnis erkannte. Der Alkohol fand in Bataillhé[1]) einen eifrigen Fürsprecher, weshalb ich auch einige Zeilen aus seinem Werk hier anführen will.

„Wenn die Wundverbände der alten Chirurgie tatsächlich so schlecht gewesen wären, die unsrigen aber, wie wir behaupten, so ausgezeichnet, so müßte dies zur Folge haben, daß unsere Erfolge ausgezeichnete wären, andererseits müßten die Erfolge der Alten schreckliche gewesen sein; mit anderen Worten, die Alten müßten ganze Reihen von Wundkomplikationen sowohl bei kleinen als auch großen Verwundungen beobachtet haben; das traumatische Erysipel, Lymphangitis, diffuse Phlegmone, Sehnenscheidenentzündung, Septhaemie, traumatische Meningitis u. s. w. Bei Hippokrates, Guy de Chauliac, A. Paré und in Dionys und anderer Schriften müßte man die Beschreibung dieser Krankheiten, müßte man Kontroversen über die Natur und etwas über die Behandlungsmethoden derselben erwähnt finden u. s. w. Wie lange studieren wir diese Komplikationen eingehend, wie lange beschäftigt sich Jedermann damit, seit wann bestimmen wir Preise für das Studium ihrer Natur und deren Behandlung? Erst seit Anfang des Jahrhunderts und nur seither! Weist nicht dieser Umstand klar darauf hin, daß, indem wir, die Wundverbände der Alten verwerfend, auf frische Wunden Wachssalben, Kataplasmen und erweichende Mittel applizieren, auf

[1]) De l' alcool et de ses composées alcooliques en chirurgie, de leur influence sur la réunion immédiate des plaies. 1859.

Irrwege geraten sind und daß diesen Umständen, nicht aber der Architektur und Hygiene der Spitäler jene Verluste zuzuschreiben sind, welche wir beweinen?"

Auf seine begeisterte Anempfehlung kommt der Alkohol, Camphergeist und andere spirituose Mittel wieder zur Geltung.

Von neueren Antisepticis muß ich noch der Jodtinktur Erwähnung tun, welche Boinet[1]) anempfohlen hatte, die aber wegen ihrer ätzenden Eigenschaft für Wundbehandlung sich als ungeeignet erwies, in der Geschwürbehandlung und zur Desinfektion zerfallener Neubildungen aber auch heute noch allgemein verwendet wird.

Demarquay, dessen Namen wir schon bei der Behandlung mit Kohlensäure begegneten, hat später das Glyzerin als fäulnishinderndes Mittel anempfohlen, Duval das Kalium hypermanganicum. Hueter verwendete 1831 zuerst Chlorwasser und Kreosot als Desinfiziens.

Außerdem müssen wir noch der Karbolsäure und anderer aus Teer gewonnenen Präparate gedenken. 1859 veröffentlichten Demaux und Corne[2]) ihre Versuche, welche sie mit den Coal tar, einem Gemisch aus Teer und Kreidepulver, gemacht hatten. Kurz nachher, 1861, erschien die Studie Lemaires über Karbolsäure.[3])

Der Gedankengang Lemaires, der Chemiker war, ist das direkte Gegenteil jenes Raisonnements, worauf Lister seine Wundbehandlungs-Methode basierte. Des Zusammenhangs wegen beschäftige ich mich schon hier mit Lemaires Ansichten, um später bei den Lehren Listers auf jenen wesentlichen Unterschied hinweisen zu können, welcher zwischen beiden Ansichten besteht. Lemaire hatte durch seine Versuche erwiesen, daß Coal tar und das acide phénique (Karbolsäure) jedes organische Leben ertötet. Nachdem er die Gährung und Fäulnis zu unterbrechen im Stande war, während die Karbolsäure auf die Wirkung der wahren Fermente keinen Einfluß hatte, folgerte er, daß lebende Miasmen sowohl die Gährung als auch die Fäulnis veranlassen. Eben solche, der Bierhefe ähnliche Organismen dürften wohl auch die Eiterung veranlassen; durch Ertöten derselben sei man daher im Stande, die Eiterung zu unterdrücken oder wenigstens auf ein Minimum zu beschränken.

---

[1]) Boinet: Traité d' iodothérapie. Paris 1865.

[2]) Sur la désinfection et le pansement des plaies. Compt. rend. T. 49. julliet 18. 1859.

[3]) I. Lemaire: de l'acide phénique et son action sur les végétaux, les animaux, les ferments, les vermines, les virus, les miasmes. Paris 1861.

„Affirmons aujourd'hui, qu' avec le coal tar saponiné (ein dem Creolin ähnliches Präparat) on peut diminuer dans de très grandes proportions la formation du pus et que l'on peut empêcher son altération putride. Faire connaître ce résultat a tous les hommes compétents, c' est leur dire, qu' il sera un grand bienfait pour l'humanité.“

Schon im Jahre 1861 benützte Maisonneuve in seiner Abteilung auf Lemaires Empfehlung die Karbolsäure in einer 10% wässerigen Lösung. An dieser durch septische Erkrankungen so stark heimgesuchten Abteilung des Hôtel Dieu erreichte er mit derselben recht günstige Resultate. Ebenso lobt auch Déclat [1]) deren Wirkung. Im italienischen Krieg bewährte sie sich in weiterer Ausdehnung als geeignetes Desinfektionsmittel. Der Verallgemeinerung ihrer Verwendung stand jedoch die ätzende und giftige Wirkung der damals gebräuchlichen starken Lösungen im Wege.

Ich will noch eine Richtung nicht unerwähnt lassen, welche, von England ausgehend, um die Mitte des Jahrhunderts die Ärztewelt beschäftigte. Ich habe oben eingehender erörtert, daß die Gründung der großen Spitäler und die Anhäufung der Verwundeten und operierten Kranken zur Folge hatte, daß die Wundinfektionskrankheiten in einer bisher unbekannten Ausbreitung und Heftigkeit auftraten. Ich erwähnte auch, daß dieser Umstand schon Guy de Chauliac und Ambroise Paré auffiel, und daß die Kopfverletzungen in den großen Spitälern von Paris einen viel ungünstigeren Verlauf nahmen, als in der Provinz. Paré suchte deren Ursache in der feuchten Pariser Luft.

Am Beginn des 19. Jahrhunderts, der Zeit der Herrschaft der Kataplasmen, vermehrte sich mit dem Verlassen der früheren antiseptischen Methoden die Zahl der Wundinfektionskrankheiten in ungeahnter Heftigkeit. Eine ähnliche Ausdehnung erfuhr auch das Puerperalfieber in sämtlichen Gebärhäusern Europas, wie wir das bei der Würdigung der Lehren Semmelweis' genauer sehen werden.

Es war ein naheliegender Gedanke, die Spitäler für die Verbreitung der Krankheiten verantwortlich zu machen. Man suchte in der verdorbenen Spitalsluft die Ursachen, und erklärte diese durch

---

1) Nouvelles applications de l'acide phénique en Médecine et en Chirurgie aux affections occasionnées par les Microphytes, les Microsoaires, les Virus, les ferments etc. 1865.

das Zusammengedrängtsein der Kranken und deren Ausdünstungen. Dem großen Einflusse des obenerwähnten Pringle ist es zu danken, daß man in England auf die Spitalshygiene mehr Wert und Gewicht legte.

Auf dem Kontinent gelangten diese Prinzipien viel später zur Geltung. Den Grundstein legte auf van Swietens Rat Joseph II., der durch die Gründung des Wiener Allgemeinen Krankenhauses der Auffassung jener Zeit gemäß ein hygienisch mustergiltiges Spital errichtete. Der Erfolg entsprach jedoch den Erwartungen nicht. Man machte die Erfahrung, daß auch in den mustergiltigen Gebäuden die Wundkrankheiten ebenso oder sogar noch im erhöhten Maßstabe wüteten. Kleine, hygienisch viel ungünstigere Spitäler blieben oft und auf längere Zeit frei von schweren Endemien. Man glaubte, kleine nach Pavillonsystem eingerichtete Spitäler mit kleinen Zimmern bauen zu müssen, in welchen die Kranken zu zweien untergebracht, den bösartigen Ausdünstungen, die durch die Anhäufung der Kranken entstehen sollten, weniger ausgesetzt und preisgegeben wären.

Diese Richtung erreichte in den 50.—60. Jahren ihren Höhepunkt. Pirogoff (1864) fast seine im Krimkriege gesammelten Erfahrungen in folgenden Sätzen zusammen:[1])

„Man kann als allgemein gültigen Satz aufstellen, daß die Chirurgie in der Kriegszeit stets durch Hospitalwesen sehr unsicher und oft für das Wohl der Leidenden mehr schädlich als nützlich gemacht wird; und zwar aus folgenden Gründen: I. Weil in Kriegshospitälern eine Menge von solchen Kranken, die am meisten einer Absonderung und Vereinzelung bedürfen, zusammengelegt werden, sei es auch in geräumigen Anstalten und Häusern, 2. . . . ., 3. weil wir, unserer Unkenntnis von der Natur der Hospitalmiasmen wegen, so gut wie gar keine Präservativmittel gegen dieselben besitzen und von denjenigen Mitteln, die uns einigermaßen bekannt sind, nur selten gehörigen Gebrauch machen können" . . . .

„Die glücklichsten Resultate meiner chirurgischen Praxis habe ich auf dem Lande (in Podolien) gewonnen. Nach ein paar hundert bedeutenden Operationen, wie Amputationen, Resektionen, Steinschnitten, Exstirpationen von Afterprodukten etc. habe ich nicht ein einziges Mal Erysipel oder purulente Diathese beobachtet . . . . .

---

[1]) N. Pirogoff. Grundzüge der allgemeinen Kriegs-Chirurgie. Leipzig 1864. pag. 7 ff.

Die Kranken lagen, fortwährend dem Luftzuge ausgesetzt, auf Stroh, welches über dem Tonboden aufgestreut war, oder auf Schemeln, Bänken, unter einem durchlöcherten Strohdache . . . in einem und denselben Raume mit der Bauernfamilie . . . . — Man schlief, buck, kochte, arbeitete und speiste in einem und demselben Lokale. Die Operierten behielten meistens wochenlang die mit Blut und Eiter beschmutzte Wäsche und die aus leinenen Hosen und einem Rocke oder Schafpelz bestehenden Kleidungsstücke auf dem Körper."

„Bedenke ich ferner, daß beinahe alle von mir auf dem Lande gemachten Operationen zu solchen gehörten, die selbst in sogenannten salubren Hospitälern meist von Erysipelen und Pyaemie gefolgt werden, so kann ich diese Differenz der Resultate mir nur dadurch einigermaßen erklären, daß meine Operierten auf dem Lande nicht in einem Raume zusammen, sondern vereinzelt einer vom anderen vollkommen abgesondert lagen." . . . . .

Ausgehend von diesen Erfahrungen, haben die deutschen Chirurgen im Kriege 1870—71 mit Hilfe der aufopfernden Mitwirkung des Publikums es durchgesetzt, daß man überall neue barackenartige Spitäler errichtete. Billroth gedenkt dankbar jener Opfer, welche die Anführer des Heeres und die einzelnen Städte zu diesem Zweck brachten, es entging aber seinem scharfen Auge nicht, daß diese Schutzeinrichtung allein nicht ausreiche, die Wundinfektionen zu verhüten und zu bekämpfen.[1])

Da sämtliche Lazarette neu gebaut, luftig, nicht überfüllt waren, sucht er den Grund der dennoch ab und zu auftretenden Epidemieen zu erforschen und sagt:

„Seit ich die Reinlichkeit und Desinfektion bei Operationen auf's peinlichste betreibe, sehe ich gar keine septischen Erysipele mehr, nur Infektionserysipele, fast nur solche, die zu gut granulierenden Wunden hinzukommen. Ich bin jetzt der Meinung, ich habe den Kranken, welche gleich nach einer Operation Erysipel bekamen, das Erysipel durch Schwämme, Verband etc. eingeimpft." . . . . „Ich vermute aber, daß der Ansteckungsstoff an Charpie haftete, die von Hospitalleinwand herrührte oder in einem Hospital gezupft wurde, in welchem Nosokomialgangraen vorkam."

Man möchte den Worten Pirogoffs eine fast prophetische Bedeutung geben, mit welchem er sein obenerwähntes Buch in die

[1]) Chirurgische Briefe aus den Kriegs-Lazaretten. Berlin, 1872.

Welt schickte, und welche ich hier anführe, als die Zusammenfassung dessen, was das 19. Jahrhundert bis zum Auftreten von Semmelweis und Lister auf diesem Gebiet erreicht hatte.

„Die Zeit ist gewiß nicht so fern, wo die Chirurgie durch eine genauere Erforschung der Infektions- und Intoxikationsbedingungen eine andere Wendung erhalten wird . . . . . Die Zeit ist gekommen, wo alle Wundärzte ihre Kräfte darauf richten müßten, um den Schlüssel zur echten Chirurgie zu finden. Die echte Chirurgie ist aber nur da, wo keine Nosokomialpyämie und kein Nosokomialbrand sind."

„Wirft ein Hospitalarzt zum Ende seiner Laufbahn einen Blick zurück auf all die Toten, die er durch Pyaemie, Nosokomialbrand und Septikaemie in seinem Lazarette verlor, so wird er gewiß in Verlegenheit kommen, was er mehr zu bewundern hat, den Stoicismus der Wundärzte, die sich mit der Verbesserung verschiedener Operationsmethoden beschäftigen, oder die Gleichgültigkeit der Administratoren und Behörden, welche die Hospitalmiasmen mitten unter der Bevölkerung schalten und walten lassen."

* * *

Und nun machen wir für einen Augenblick halt, um einen Blick auf den zurückgelegten Weg zu werfen.

Die Lösung der Frage der Antisepsis ist jene Bergspitze, auf welche die großen Ärzte der Vergangenheit unbewußt zu gelangen sich bestrebten. Um die Spitze des Berges zu erreichen, gab es zwei Wege. — Der eine führt auf schroffen Felsen direkt zum Ziel, das ist der Weg der Theorie. Dieser Weg ist abenteuerlich, häufig unterbrochen durch tiefe Verirrungen der herumschweifenden Phantasie. Der andere Weg ist langsam ansteigend und führt auf großen Umwegen zur Wahrheit. Das ist der schleichende Weg der Empirie. Auf letzterem wandelt der größere Teil der Menschen. — Erst von dort, wo diese beiden Wege sich treffen, kann man mit zweifelfreier Gewißheit zur Höhe der Wahrheit gelangen. Bis zu diesem Vereinigungspunkt sind wir nun im Fluß unserer Verhandlungen gekommen. Von hier aus ist Semmelweis aufgebrochen, nachdem in seinem Gehirn der Keim seiner großen Entdeckung Wurzel gefaßt hatte.

Ich habe den langsamen, holprigen Weg der Erfahrung skizziert, als ich in den vorigen Kapiteln den Gang der Entwickelung der Wundbehandlung zu beschreiben versuchte.

Von unserem Ausgangspunkt, von den Lehren des Hippokrates bis zu den Wundbehandlungsmethoden des 19. Jahrhunderts, sehen wir immer nur das unbewußte Streben nach der Antisepsis. Je mehr wir uns dem Ziel nähern, desto größer werden die Hindernisse. Die sich immer mehr steigernde Zahl der Wundinfektionen, der Puerperalerkrankungen, welche wir auf die Gründung der großen Spitäler zurückführten, waren derartige Hindernisse, welche die durch die Erfahrung gefundenen antiseptischen Mittel zu bewältigen nicht imstande waren.

Die Mangelhaftigkeit des theoretischen Wissens trug die Schuld, daß die Theorie bis zur Renaissance der naturwissenschaftlichen Forschung, bis zum 17. Jahrhundert, auf die Fragen der Praxis keinen belebenden Einfluß auszuüben vermochte.

Mit dem Aufschwung der Naturwissenschaften begann das objektive Studium der Naturerscheinungen. Die Kompliziertheit des Lebens, der Erkrankungen war der Grund, daß die Untersuchungen nur Schritt für Schritt in die Mysterien der Natur einzudringen vermochten.

Jede neue Entdeckung zieht eine ganze Reihe von Associationen in ihre Kreise. Es entsteht eine ganze Serie von Theorien, welche wie Glieder einer Kette, aber von einander gesondert, sich im Lagerhaus der Arzneiwissenschaften anhäuften. Es fehlte aber jenes einheitliche Prinzip, das die Verschmelzung der einzelnen Glieder erwirken konnte. Deshalb hatte die neu erwachte naturwissenschaftliche Forschung auch in den letzten Jahrhunderten keinen eingreifenden Erfolg auf die Fragen der Praxis.

Es gibt der Wege drei, um zur Wahrheit zu gelangen, sagt Confucius:

das Denken, das ist der reinste; die Nachahmung, der leichteste, und die Erfahrung der bitterste Pfad.

Das Denken und die Erfahrung, der reinste und bitterste Weg führten Semmelweis zu Lösung der großen Frage der Infektion.

II. Teil.

Entdeckung der bewußten antiseptischen Methoden.

I. Kapitel.

Die geschichtliche Entwickelung der Theorien über das Puerperal-Fieber.

Im Laufe des letzten Kapitels verließ ich die chronologische Reihenfolge und vermied es den Namen jenes Mannes zu nennen, an dessen Wirksamkeit sich die glänzendsten, aber zugleich auch traurigsten Erinnerungen in der Entwickelungsgeschichte der Antiseptik knüpfen. Ich tat dies erstens, weil ich die um einen Gedanken sich gruppierende Reihe von Ansichten — die nicht an die Zeit und die zeitliche Entwickelung gebunden ist — nicht unterbrechen wollte; zweitens, weil ich Semmelweis' Wirksamkeit nicht episodisch behandeln durfte, da doch sein Auftreten in der Geschichte der Antisepsis den Beginn einer neuen Zeitperiode bedeutet.

Seine Bedeutung in der Geschichte unserer Wissenschaft, die sich besonders in zwei Richtungen offenbart, nämlich in der bewußten Proklamierung der planmäßigen, praktischen Antisepsis und in der Begründung der Theorie des Wochenbettfiebers und der Pyaemie, können wir erst nach gründlichem Studium seiner Werke würdigen. Wir müssen aber vorher einen Blick auf jene Lehren werfen, welche vor seinem Auftreten über das Wesen des Kindbettfiebers entstanden waren.

Bei der Behandlung des ersten Teiles vermied ich das Aufzählen der diesbezüglichen Meinungen, da man das Puerperalfieber bis zum Auftreten Semmelweis' für eine ganz eigenartige, epidemische Krankheit hielt, die mit den septischen Erkrankungen nichts gemein hätte. Nur ganz sporadisch begegnen wir der Auffassung, die das Kindbettfieber mit dem Aufsaugen zersetzter, faulender Stoffe in Zusammenhang bringt.

Die wichtigsten und bekanntesten Theorien zur Erklärung des Kindbettfiebers sind die folgenden: [1])

1. Theorie der Lochienretention (von Hippokrates bis Heister). Durch Entzündung der Uterinalgefäße oder durch Gefäßkrampf kommt der Lochialfluß zum Stillstand; dadurch werden schlechte Säfte im Blute zurückgehalten. — In erster Linie erkrankt infolge dessen die Gebärmutter, bald aber sämtliche Organe des Körpers. Wir sahen bei der Besprechung der hippokratischen Medizin, daß neben dieser Theorie noch eine zweite Ansicht geläufig war. Hippokrates erwähnt nämlich, daß sowohl verletzte Teile der Gebärmutter, als die im Uterus zurückgehaltene abgestorbene Frucht, sobald sie in Fäulnis geraten, zu Kindbettfieber Veranlassung geben könne. Wie wir das bei Hippokrates so häufig sehen, vernachlässigte er jedoch diese so eminent wichtige Beobachtung seiner physiologischen Theorie zu Liebe.

2. Die Theorie der Milchmetastasen, des Milchfiebers, deren Begründer Willis (1662) und Hauptverbreiter Puzos (1753) war. Die Grundlage derselben bildete die — der vorigen ähnliche — humoralpathologische Auffassung. Die aus den Brüsten sich nicht genügend entleerende Milch sollte sich zu den anderen Organen wenden und, in das Blut gelangend, tödliche Fieber veranlassen. Für die große Verbreitung dieser Theorie spricht als deutlichster Beweis der auch heute bei den Laien so viel gebrauchte Begriff und die Bezeichnung: Milchfieber.

3. Physiologische Theorie (Authenrieth). Der Strom der Säfte ist zur Zeit der Schwangerschaft zur Gebärmutter gerichtet. Nach der Geburt gleicht sich nun dieser vermehrte Säftezufluß dadurch aus, daß der Überschuß durch den Wochenfluß, Milch, Schweiß ausgeschieden wird. Unterbleibt diese Ausscheidung, so wenden sich diese überflüssigen Säfte nach dem Kopfe und verursachen Fieber, Konvulsionen u. s. w.

4. Die gastrische und biliöse Theorie, welche die Erkrankung des Darmtraktes und die Überfüllung des Blutes mit Galle als Entstehungsursache des Kindbettfiebers beschuldigt. (Trincavallus, Demmen, Stoll.)

5. Die phlogistische Theorie. Vor der Anführung der einzelnen Unterarten dieser Hypothese muß ich kurz der Ansichten

[1]) Die Zusammenstellung dieser Theorien entnahm ich teils aus Winkel F. „Die Pathologie und Therapie de Wochenbettes“ Berlin, 1866, teils aus Eisenmann „Wund- und Kindbettfieber.“ Erlangen 1837.

jener Zeit über die Entzündungen gedenken. Nach den damaligen Erklärungen sollte die Entzündung die Folge von Blutstauung sein, welche entweder durch die Kontraktion der kleinsten Gefäße oder die Eindickung des Blutes verursacht würde, so daß das Blut durch die kleineren Gefäße nicht durchzudringen vermöge.

a. Plater (1602) macht die Entzündung der Gebärmutter für die Entstehung des Kindbettfiebers verantwortlich.

b. Halme (1770) beschuldigt die Entzündung der Gedärme und des Netzes, welche auf die Gebärmutter lastend eine Stauungshyperämie verursachen.

c. Hunter, Johnstone sehen den Ausgangspunkt des Puerperalfiebers in der Entzündung des Bauchfelles.

6. Pouteau (1766) hält das Wochenbettfieber für identisch mit Erysipel, welche Anschauung von der Farbenähnlichkeit ausging, welche die Oberfläche der Gebärmutter von an Puerperalfieber Verstorbenen mit der Hautfarbe bei Erysipel aufweist. Später schienen die Erfahrungen, besonders der englischen Epidemiologen, diese Annahme zu bekräftigen. Sie konstatierten nämlich, daß in solchen Spitälern, in welchen Kindbettfieber wütete, sehr häufig auch Wöchnerinnen, Hebammen und Krankenpflegerinnen an Rotlauf erkrankten. Bei letzteren trat Erysipel häufig an den Händen und Vorderarmen auf. Auch bei amerikanischen Autoren treffen wir Beobachtungen an, welche diese wechselseitige Kontagiosität zu beweisen scheinen.[1]) Hierher wäre auch die typhöse Theorie zu rechnen (White 1770), welche den Abdominaltyphus als mit Puerperaltyphus identisch proklamiert.

7. Die Theorie der Blutzersetzung, welche die primäre spezifische Veränderung des Blutes als Grundursache annimmt. Diese Blutentmischung, dessen einzelneGrade dieHyperinosis (Vermehrung des Fibringehaltes), die pyaemische Blutentmischung und die Blutzersetzung (Dissolutio sanguinis) sind, wird teils auf kosmische und tellurische, teils auf spezifische Spitalverhältnisse (Hospitalismus: siehe I. Teil, Kapitel V) zurückgeführt. Cruveilhier beschuldigt die Überfüllung der Gebäranstalten, Balling den genius epidemicus (1836). Als Gelegenheitsursachen werden Schreck, Erkältungen und Diätfehler angenommen. Der letzte, mächtigste und hartnäckigste Vertreter dieser Anschauungen war Scanzoni, dessen Namen wir bei der Behandlung der Lehren Semmelweis' später noch begegnen werden.

---

1) L. Hirsch. l. c.

8. Noch muß ich der Ansicht Eisenmanns Erwähnung tun, welche mit der Anschauung von Semmelweis einen verwandten Zug aufweist, ohne daß seine Theorie jedoch für die Praxis fruchtbringende Folgen ergeben hätte. Seiner Ansicht nach ist das Puerperalfieber jedenfalls auf eine Infektion von außenher zurückzuführen. Die Miasmen und Kontagien gelangen entweder unmittelbar auf die Wundoberfläche der Gebärmutter, oder geraten durch Einatmung, durch Vermittlung der Blutzirkulation auf die Innenfläche der Gebärmutter. Das Miasma aber entwickelt sich aus dem Lochialfluß, durch dessen Eindickung die puerperale Mephitis entsteht.

Von allen diesen Theorien waren es hauptsächlich drei, gegen deren Lehren Semmelweis ankämpfen mußte, um seiner Ansicht Geltung zu verschaffen.

Die erste und verbreitetste war die Theorie der primären Blutzersetzung, die Lehre vom Hospitalismus und den kosmisch-tellurischen Ursachen.

In zweiter Linie spielt die pathologisch-anatomische Theorie eine Rolle, welche die Entzündung als Zentrum der Streitfrage betrachtet.

In dritter Linie ist die kontagionistische Theorie zu erwähnen. Diese letztere zeigt viele verwandte Züge mit Semmelweis' Ansicht. Deshalb muß ich hier die Definition jener Zeit über den Begriff Contagium anführen: „Contagium ist der Keim einer specifischen Krankheit, welcher einzig und allein nur im kranken Organismus sich entwickelt, von diesem auf ein anderes Individuum übertragbar ist, in welchem es eine der früheren identische Erkrankung verursacht.“ — Demnach, angenommen daß Erysipel und Puerperalfieber identisch sind, könnte Puerperalfieber, bei Übertragung auf ein anderes Individuum, nur Rotlauf oder Puerperalfieber verursachen und umgekehrt.

Diese Begriffsbestimmung ist deshalb von größter Wichtigkeit, weil man ohne dieselbe weder die große Tragweite der Lehre Semmelweis', den ganzen Umfang seines einheitlichen Standpunktes, noch den erbitterten Kampf verstehen würde, welchen er gegen die Kontagionisten geführt hat.

Von allen diesen Theorien hatte nur eine, die Lehre vom Kontagium, auf die Fragen der Praxis einen Einfluß. Alle anderen suchten die Ursache der Krankheit in solchen Faktoren, an deren

Beeinflussung die Ärzte ernstlich nicht denken konnten. Es wurden auch in dieser Richtung Versuche angestellt — so bestrebten sich die Anhänger der Lehre von der Lochienretention, das Verderben der Säfte durch die Austreibung derselben zu verhüten. Abführmittel, schweißtreibende Mittel, allgemeine und lokale Blutentziehungen waren die Mittel, womit sie dieses Ziel zu erreichen sich bestrebten. Unbewußt verwendeten sie Mittel, welche man später im Zeitalter der Bakteriologie als eines der Schutzmittel des Körpers kennen gelernt hat. Bei mäßigem Gebrauch mag die Entfernung der in den Darm ausgeschiedenen Toxine, sowie die erhöhte Tätigkeit der Nieren und Schweißdrüsen segensreich gewesen sein.

Die Übertreibung dieses Prinzips, welche Molière mit so köstlichem Humor durch die Worte seines gelehrten Arztes charakterisiert:

> „Clysterium donare, postea seignare, ensuita purgare, reseignare, repurgare et reclysterisare:“ (Le malade imaginaire. Troisième intermède:)

konnte dem Organismus nur mehr schaden als nützen; gegen das Wesen der Krankheit aber war es gänzlich unwirksam, weil es nur gegen die Wirkung, nicht gegen die primäre Ursache ankämpfte.

Nur die kontagionistische Lehre der englischen Ärzte war für die Therapie fruchtbar und segensreich, obwohl es wahr ist, daß diese Lehre nur auf einen kleinen Bruchteil der Ursachen Einfluß hatte. Wenn man aber diese Beschränkung sich vor Augen hält, so findet man die praktischen Schlußfolgerungen denen ähnlich, zu welchen Semmelweis gelangte, was wir im Verlauf der Behandlung seiner Lehren ja sehen werden.

Die englischen Ärzte, ausgehend von dem Gedanken, daß das Kontagium des Puerperalfiebers im Organismus der kranken Wöchnerin sich entwickelt, richteten ihr Bestreben dahin, das Kontagium nicht auf eine andere Gebärende zu übertragen, was sie dadurch zu erreichen suchten, daß sie sich nach Berührung kranker Wöchnerinnen entweder längere Zeit von jedem geburtshilflichen Eingriffe fernhielten, oder durch Kleiderwechsel, Bäder, manche durch Desinfektion der Hände mittels Chlorwasser das Kontagium zu vernichten trachteten.

Viele hielten die Abstinenz tage-, wochenlang ein, hoffend, daß während dieser Zeit das Kontagium von ihren Händen, ihren Kleidern sich verflüchtige oder zugrunde gehe.

Später müssen wir uns mit der Frage beschäftigen, in welchem Verhältnis die Lehre Semmelweis' zu dieser Auffassung steht. Ich habe nur deshalb schon hier diese Theorie erwähnt, weil man wegen der äußeren Ähnlichkeit, welche diese beiden Lehren haben, die Ansichten der englischen Ärzte genau kennen muß, damit die Ähnlichkeit unseren klaren Blick nicht trübe.

II. Kapitel.

Semmelweis' Entdeckung. Die Aufnahme seiner Lehre.

Im chaotischen Wirrwarr dieser Theorien ward es Licht mit einem Schlage. Es ging die „Puerperalsonne" auf (so nannte Semmelweis selbst seine große Entdeckung), um die Schatten der Finsternis von den Lehren dieser geheimnisvollen Krankheit zu vertreiben.

Die Geschichte seiner großen Entdeckung beschreibt Semmelweis selbst am schönsten in seinem Hauptwerk,[1]) zuerst ungarisch in Form eines Auszugs, Jahrgang 1858 des „Orvosi hetilap." (Heft 1, 2, 5, 6, 21—23).

Als Semmelweis im Februar des Jahres 1846 provisorisch, am 1. Juli aber definitiv an der Wiener geburtshilflichen Klinik als Assistent angestellt wurde, waren die fieberhaften Puerperalkrankheiten an derselben in solchem Maße aufgetreten, daß der tieffühlende, seinem Beruf mit der ganzen Begeisterung der Jugend ergebene junge Arzt keine Ruh, noch Rast finden konnte. Aller Fleiß und alle Bemühungen waren jedoch vergeblich; man konnte der verheerenden Seuche nicht Herr werden. Das auffallendste war dabei der Umstand, daß das Mortalitätsprozent seit dem Jahre 1841 an der ersten Klinik beständig ein wesentlich höheres war als auf der 2. geburtshilflichen Klinik.

In den Jahren 1789—1822, als Boer die geburtshilfliche Klinik leitete, war die Mortalität 1,25%. Boer war ein Anhänger der Schule Smellies, welche die operativen Eingriffe auf das möglichste beschränkte. Sein Nachfolger, Klein, der bis 1832 Vorstand der geburtshilflichen Klinik gewesen, war weniger glücklich. Die Mortalität infolge von Puerperalerkrankungen schnellte auf 5,3% hinauf.

---

[1]) Ignaz Philipp Semmelweis: Die Ätiologie, der Begriff und die Prophylaxe des Kindbettfiebers. Pest, Wien, Leipzig, 1861.

Im Jahre 1832 wurden die beiden geburtshilflichen Kliniken getrennt. Das Mortalitätsprozent war an beiden Kliniken ziemlich gleich (6,56%, respektive 5,58%).

In dem Augenblick, als man im Jahre 1839 die Studierenden der Medizin zu der 1. Klinik einteilte, die 2. Abteilung für den Unterricht der Hebammen reserviert blieb, fiel die Sterblichkeit auf letzterer Abteilung rapid auf 3,38%, während auf der ersten Klinik diese auf 9,92% stieg. Dieser Unterschied war so auffallend, daß er stadtbekannt wurde und die Gebärenden stets flehten, in die 2. Abteilung aufgenommen zu werden.

Semmelweis überdachte alle bisher bekannten Theorien, es gelang ihm aber mit keiner derselben, den großen Unterschied, welcher in der Mortalität der beiden Kliniken bestand, zu erklären. Der Zufall und eine geniale Ideenassoziation brachte plötzlich Licht in die Seele des von Zweifeln gequälten, forschenden Gelehrten. Am 20. März 1847 erfuhr er, heimgekehrt von einem kurzen Ausflug, welcher ihn einigermaßen von seinen traurigen Gedanken und der bitteren Verzweiflung über seine Ohnmacht ablenken sollte, daß Kolletschka, Professor der gerichtlichen Medizin, während seiner Abwesenheit einer Infektion durch Leichengift zum Opfer gefallen war. Als Todesursache wies die Sektion folgenden Befund nach: Lymphangitis, Phlebitis, Pleuritis, Pericarditis, Peritonitis und Meningitis; dieselbe Reihe von Veränderungen, welche bei dem Puerperalfieber angetroffen werden. Wie der Funke eines Blitzes, schaffte diese Analogie Licht im Gehirne Semmelweis'. Die Ähnlichkeit war so groß, daß sie Semmelweis von der Identität des Leichengiftes und der fieberhaften Puerperalinfektion überzeugte. So mußte daher auch die Ursache die gleiche, dieselbe sein. Diese Ursache sieht Semmelweis in den zersetzten tierischen organischen Stoffen.

Als logische Folgerung dieser Auffassung ordnete er an der Klinik an, daß jeder Hörer der Medizin, dessen Hände mit derlei zersetzten Stoffen infiziert sein könnten, vor jeder Genitalexploration sich die Hände mit Chlorwasser zu desinfizieren habe. Dies geschah im März 1847. Der Erfolg bestätigte die Richtigkeit der theoretischen Anschauung. Das Sterblichkeitsprozent, welches in der ersten Hälfte Mai 18 betrug, fiel plötzlich auf 2,24.

Seine Bescheidenheit, sein fast ängstliches Naturell war die Ursache, daß er seine große Entdeckung, deren Tragweite er vollständig begriff, nicht selbst veröffentlichte. Dieses friedliebende,

vor jeder Polemik zurückschreckende Naturell kennzeichnet am besten das Vorwort seines Hauptwerkes:

„Vermöge meines Naturells jeder Polemik abgeneigt, Beweis dessen ich auf so zahlreiche Angriffe nicht geantwortet, glaubte ich es der Zeit überlassen zu können, der Wahrheit eine Bahn zu brechen; allein meine Erwartung ging in einem Zeitraume von 13 Jahren nicht in dem Grade in Erfüllung, wie es für das Wohl der Menschheit nötig ist. Zu dieser Abneigung gegen jede Polemik kommt noch hinzu eine mir angeborene Abneigung gegen alles, was Schreiben heißt.

Das Schicksal hat mich zum Vertreter der Wahrheiten, welche in dieser Schrift niedergelegt sind, erkoren. Es ist meine unabweisbare Pflicht, für dieselben einzustehen."

Die erste Mitteilung, welche seine Entdeckung bekannt macht, stammt aus Hebras Feder.[1])

„Höchst wichtige Erfahrungen über die Ätiologie der in Gebäranstalten epidemischen Kindbettfieber."

„Die Redaktion dieser Zeitschrift fühlt sich verpflichtet, die folgenden von Herrn Dr. Ig. Semmelweis, Assistenten an der ersten geburtshilflichen Klinik des hiesigen k. k. allgemeinen Krankenhauses gemachten Beobachtungen in Hinsicht der Ätiologie der beinahe in allen Gebäranstalten herrschenden Puerperalfieber hiemit dem ärztlichen Publikum mitzuteilen.

Herr Dr. Semmelweis, der sich bereits über fünf Jahre im hiesigen k. k. Krankenhause befindet, sowohl am Seziertisch, als auch am Krankenbette in den verschiedenen Zweigen der Heilkunde sich gründlich unterrichtete und endlich während der letzten zwei Jahre seine spezielle Tätigkeit dem Fache der Geburtshilfe zuwendete, machte es sich zur Aufgabe, nach den Ursachen zu forschen, welche dem so verheerenden, epidemisch verlaufenden Puerperalprozesse zugrunde liegen.

Auf diesem Gebiete wurde nun nichts ungeprüft gelassen, und alles was nur irgend einen schädlichen Einfluß hätte ausüben können, wurde sorgfältig entfernt. Durch den täglichen Besuch der hiesigen pathologisch-anatomischen Anstalt hatte nun Dr. Semmelweis den schädlichen Einfluß kennen gelernt, welcher durch

---

[1]) Höchst wichtige Erfahrungen über die Ätiologie der in Gebäranstalten epidemischen Kindbettfieber. Zeitschr. der k. k. Gesellsch. d. Ärzte. Wien. IV. Jhrg. 1847/48. II. Bd. pag. 242—244.

jauchige und faulige Flüssigkeiten auf selbst unverletzte Körperteile der mit Leichensektionen sich beschäftigenden Individuen ausgeübt wird.

Diese Beobachtung erweckte in ihm den Gedanken, daß vielleicht in Gebäranstalten von den Geburtshelfern selbst den Schwangern und Kreißenden der furchtbare Puerperalprozeß eingeimpft werde, und daß er in den meisten Fällen nichts anderes als eine Leicheninfektion sei. Um diese Ansicht zu erproben, wurde auf dem Kreißzimmer der ersten geburtshilflichen Klinik die Anordnung getroffen, daß jeder, der eine Schwangere untersuchen wollte, zuvor seine Hände in einer wässerigen Chlorkalklösung waschen mußte.

Der Erfolg war ein überraschend günstiger, denn während in den Monaten April und Mai, wo diese Maßregel noch nicht gehandhabt wurde, auf 100 Geburten noch über 18 Todte kamen, verhielt sich in den folgenden Monaten bis inkl. 26. November die Anzahl der Todten zu der der Geburten, wie 47 zu 1547, das heißt, es starben von 100 2,45.

Durch diese Tatsache wäre vielleicht auch das Problem gelöst, warum in der Hebammenschule ein so günstiges Mortalitätsverhältnis im Vergleich zu den Bildungsanstalten für Geburtshelfer herrscht, mit Ausnahme der Maternité in Paris, wo wie bekannt — die Sektionen von Hebammen vorgenommen werden.

Drei besondere Erfahrungen dürften vielleicht diese soeben ausgesprochene Überzeugung noch weiters bestätigen, ja sogar den Umfang derselben noch erweitern.

Dr. Semmelweis glaubt nämlich nachweisen zu können, daß

1. durch vernachlässigtes Waschen einiger mit Anatomie sich beschäftigender Schüler im Monate September mehrere Opfer gefallen sind; daß

2. im Monate Oktober durch die häufige Untersuchung einer an verjauchendem Sarcom des Uterus leidenden Kreißenden — wonach die Waschungen nicht beobachtet wurden; sowie endlich

3. durch ein am Unterschenkel einer Wöchnerin vorhandenes, ein jauchiges Secret lieferndes Geschwür — mehrere von den gleichzeitig Entbundenen infiziert wurden. Also auch die Übertragung jauchiger Exsudate aus lebenden Organismen kann die veranlassende Ursache zu Puerperalprozessen abgeben.

Indem wir diese Erfahrungen der Öffentlichkeit übergeben, stellen wir an die Vorsteher sämtlicher Gebäranstalten, von denen schon einige durch Dr. Semmelweis selbst mit diesen höchst wichtigen Beobachtungen bekannt gemacht wurden, das Ansuchen, das ihrige zur Bestätigung oder Widerlegung derselben beizutragen."

Ich habe hier die erste Proklamation der Lehre Semmelweis' hauptsächlich deshalb in vollem Umfang mitgeteilt, damit selbe den Beweis liefere, daß er schon im Jahre 1847 mit voller Bestimmtheit Stellung nimmt in der Frage, welche alle seine Feinde als Waffe gegen ihn verwendeten. Man machte ihm nämlich zum Vorwurf, seine Lehre sei einseitig und unwahr, weil er als alleinige Ursache des Kindbettfiebers nur das Leichengift gelten lasse. Schon 1847 bewies er aber, daß als zweite Quelle der Infektion das im Lebenden gebildete zersetzte eitrige Sekret zu betrachten sei.

An dem Ausbau seiner Lehre schuf er 13 Jahre, bevor er mit seinem grundlegenden, großen Werke in die Öffentlichkeit getreten ist. Inzwischen arbeitete er unermüdlich daran, sich nicht kümmernd um das Übergangenwerden, nicht um die ganze Reihe von bitteren Enttäuschungen, an welchen sein Leben reich war, — seine Lehre ins praktische Leben einzuführen. Um der Wahrheit seiner Lehre vor der ganzen wissenschaftlichen Welt Anerkennung zu verschaffen, sammelte er eifrig Beweismaterialien, welche seine Anschauungen zu stützen geeignet waren.

Die Enttäuschungen und das Verkennen seiner Lehre mochten ihn um so mehr kränken, als die erste Aufnahme derselben sehr günstig gewesen war und deshalb im Entdecker gerechterweise die Hoffnung erwecken konnte, daß deren Verbreitung so schnell erfolgen werde, als das Segensreiche dieser Wahrheit dies wünschenswert erachten ließ.

Schon im April des Jahres 1848 publiziert Hebra als Beweisstücke für diese Lehre neue Daten.[1])

So schreibt dieser Autor, nachdem er das Wichtigste der Semmelweisschen Entdeckung nochmals zusammenfaßt:

„Diese so höchst wichtige, der Jennerschen Kuhpockenimpfung würdig an die Seite zu stellende Entdeckung hat nicht nur seither

[1]) Fortsetzung der Erfahrungen über die Ätiologie der in Gebäranstalten epidemischen Puerperalfieber. Z. d. k. Ges. d. Ärzte. Wien, 1848/49. Bd. I pag. 64—65.

im hiesigen Gebärhause ihre vollständige Bestätigung erhalten, sondern es haben sich auch aus dem fernen Auslande beifällige Stimmen erhoben, welche die Semmelweissche Theorie beglaubigen."

Noch in demselben Jahr forderte die k. k. Gesellschaft der Ärzte infolge des günstigen Referates des Primarius Dr. Haller Semmelweis auf, seine Beobachtungen und seine Theorie ihr vorzutragen. 1849 wählte sie dann Semmelweis zu ihrem Mitglied.

Jene Männer, welche die Begründer des goldnen Zeitalters der Wiener Schule waren, Skoda und Rokitansky, teilten nicht nur die Ansichten Semmelweis', sondern indem sie sich denselben anschlossen, unterstützten sie Semmelweis in seinem Bestreben in Wort und Tat mit dem ganzen Gewicht ihres Ansehens.[1])

Skoda hielt in der k. und k. Akademie der Wissenschaften einen längeren Vortrag:

„Über die von Dr. Semmelweis entdeckte wahre Ursache der in der Wiener Gebäranstalt ungewöhnlich häufig vorkommenden Erkrankungen und das Mittel zur Verminderung dieser Erkrankungen bis auf die gewöhnliche Zahl."

Skoda, der große Skeptiker, schildert mit begeisterten Worten die Geschichte der Entdeckung, die Beweise der Lehre:

„Ich glaube im folgenden eine der wichtigsten Entdeckungen im Gebiete der Medizin zur Kenntnis der verehrten Klasse zu bringen, nämlich die von Dr. Semmelweis, gewesenem Assistenten an der hiesigen Gebäranstalt, gemachte Entdeckung der Ursache der in dieser Gebäranstalt ungewöhnlich häufig vorgekommenen Erkrankungen der Wöchnerinnen u. s. w."

Mit voller Sachlichkeit geht nun Skoda auf die Beweisführung Semmelweis' ein, führt die Gründe an, warum sämtliche bisherigen Theorien des Puerperalfiebers unhaltbar seien und bespricht auch die praktischen Fragen eingehend. Er erwähnt auch, eine Aufforderung an die Prager Gebäranstalt gesandt zu haben, die praktische Seite dieser Fragen nachprüfen zu wollen. Da man aber in Prag die Puerperalerkrankungen epidemischen Einflüssen zuschrieb, unterblieben diese Kontroll-Versuche. Von dem Bestreben geleitet, die notwendige Nachprüfung dieser Entdeckung und deren wissenschaftliche Sicherung möglichst zu fördern, erwähnt Skoda jene

---

[1]) Sitzungsberichte d. Math. naturw. Klasse d. k. Akademie d. Wissenschaften 1849. Bd, III. pag. 168.

Schritte, die er bei dem Professorenkollegium der Wiener Universität getan hatte.

„Nachdem gegen Ende des Jahres 1848 die Leitung der Studien den Professoren übertragen wurde, hielt ich dafür, daß es die Pflicht des Wiener medizinischen Professoren-Kollegiums sei, eine in Wien gemachte Entdeckung von so großer wissenschaftlicher und praktischer Wichtigkeit einer entscheidenden Prüfung zu unterziehen und derselben, falls sie sich bewähren würde, Anerkennung zu verschaffen.

Ich stellte darum den Antrag, daß das Professoren-Kollegium zu diesem Behufe eine Kommission ernennen solle. Der Antrag wurde mit sehr großer Majorität angenommen und die Kommission sogleich ernannt.

Allein das Ministerium entschied zufolge eines Protestes vom Professor der Geburtshilfe, daß die kommissionelle Verhandlung nicht stattfinden dürfe."

„Infolge dieser Entscheidung forderte ich Dr. Semmelweis auf, die Versuche an Tieren selbst vorzunehmen."

Semmelweis führte diese Tierversuche auch aus, und es scheinen seine Versuche für die Wahrheit seiner Lehren zu sprechen. Die Akademie votierte demzufolge auf die Empfehlung Skodas je 100 G. für Semmelweis und Brücke mit der Aufforderung, Tierversuche auf breiterer Basis und in größerer Zahl zu wiederholen.

Das waren die günstigen Auspizien, unter welchen die neue Lehre ihre ersten Schritte tat. Außer diesen teilt Semmelweis in seinem Werke eine ganze Reihe von Privatbriefen mit, die alle seiner Meinung günstig, zum Teil voll Begeisterung sind. Aber auch die ungünstigen Zeichen, die Ausgeburten von Böswilligkeit, Neid und Feindseligkeit, ließen nicht lange auf sich warten. Nachdem seine Ernennung mit 20. März 1849 abgelaufen war, verweigerte sein Chef deren Verlängerung. Derselbe Professor Klein war es, der es durchsetzte, daß die vom Professoren-Kollegium gewählte Kommission ihre Tätigkeit nicht beginnen konnte. Seinem Einfluß ist es zuzuschreiben, daß die Fakultät sein erstes Gesuch zurückwies, in welchem er um seine Habilitierung zum Dozenten nachsuchte. Als dann im Jahre 1850 einem neueren Gesuche Semmelweis' um Zulaß zur Habilitierung Folge geleistet wurde, wußte es Professor Klein durchzusetzen, daß sich Semmelweis auf rein theoretische Kapitel, Phantomdemonstrationen, beschränken mußte.

Fünf Tage nach dem Erscheinen seiner Ernennung verließ Semmelweis Wien, welches ihn der Möglichkeit beraubte, seine Lehren auf praktischer Basis weiter zu verfolgen und zu studieren und denselben entsprechende Anerkennung und Verbreitung zu verschaffen. Er kehrte in sein Vaterland zurück, welches ihm die Mittel gewährte, seine Lehren mit neuen Beweisen bekräftigen zu können. Am 20. Mai 1851 wurde er zum ordinierenden Primärarzt ins St. Rokusspital in Budapest, und am 18. Juli 1855 zum ordentlichen Professor der Geburtshilfe an der Budapester Universität ernannt.

Trotz der ungünstigen äußeren Verhältnisse, welche in den Lokalitäten der geburtshilflichen Klinik herrschten, trotz der grenzenlosen Indolenz des Stadthaltereirates, welcher jedes seiner Ansuchen unbeachtet ließ oder zurückwies, war die Liebe zu seiner Vaterstadt und seinem Vaterland doch so groß, daß er die verlockende und ehrende Berufung der Universität in Zürich ablehnte. Die Anerkennung und die Achtung, welche seiner Person und seinem großen Wissen auf Schritt und Tritt entgegengebracht wurden, knüpften ihn mit festen Banden an jene Universität, welche die erste war, die seiner Lehre die Pforten öffnete.

Markusovszky, der Gründer des „Orvosi Hetilap" (ungarische medizinische Wochenschrift), vermochte Semmelweis durch sein aufmunterndes Zureden zu bewegen, daß er mit seinen Lehren selbst vor die Öffentlichkeit trete.[1]) Seinem Einfluß ist es zu verdanken, daß Semmelweis in deutscher Sprache sein epochemachendes Werk „Die Ätiologie, der Begriff und die Prophylaxe des Kindbettfiebers" veröffentlichte.

III. Kapitel.

Die Lehre von Semmelweis und das Verhältnis seiner Lehre zur Theorie der Pyaemie. Erste Proklamierung der bewussten Aseptik. Verbreitung der Lehre Semmelweis'.

Der Kern der Lehre Semmelweis' läßt sich kurz in folgendem zusammenfassen:

Die Ursache des Puerperalfiebers ist ein zersetzter tierisch-organischer Stoff, welcher in seltenen Fällen auch im Individiuum

[1]) I. A gyermekágyi láz kóroktana, 1858. Orvosi Hetilap. II. A gyermekágyi láz feletti véleménykülömbség köztem és az angol orvosok között. U. o. 1860 44—47. sz. III. A Szentpétervári orvosegylet a gyermekágyi láz oktana és védekezéséről. 1863. U. o. 7., 9., 11., 13. zsám.

selbst sich bildet, aber in den meisten Fällen von außen in den Körper eingeschleppt wird. Die geeignetste Stelle zur Aufsaugung ist die Umgebung des inneren Muttermundes. Deshalb erkranken am leichtesten solche, bei welchen sich die Eröffnungsperiode lange hinauszieht (Primiparae). Die resorbierte Materie verursacht die Entmischung des Blutes, welche schon zu diesem Zeitpunkte den Tod zur Folge haben kann. Wenn sich diese Periode der Infektion länger hinauszieht, entstehen aus dem zersetzten Blute überall Exsudationen, welche den Tod des Individuums herbeiführen können. Wenn die Infektion schon am Beginn der Eröffnungsperiode stattfindet, tritt das infizierte Blut auch in die Frucht über und erzeugt auch in derselben Pyaemie. Der von außen eingeschleppte Infektionsstoff stammt aus drei Quellen: 1. Aus Zersetzungsprodukten von Leichen. 2. Von jeder Wunde, welche eitriges, zersetztes Sekret liefert. 3. Von jedem physiologischen, aber in Zersetzung befindlichen tierischen Stoff (zersetztes Blut — faulende Lochien).

Gestützt auf dieses Erkenntnis stellt Semmelweis nun folgende Grundsätze für die Prophylaxis des Puerperalfiebers auf:

„Da es bei einer großen Anzahl von Schülern sicherer ist, den Finger nicht zu verunreinigen, als den verunreinigten wieder zu reinigen, so wende ich mich an sämtliche Regierungen mit der Bitte um die Erlassung eines Gesetzes, welches jedem im Gebärhause Beschäftigten für die Dauer seiner Beschäftigung verbietet, sich mit Dingen zu beschäftigen, welche geeignet sind, seine Hände mit zersetzten Stoffen zu verunreinigen."

„Durch ein solches Gesetz wird zwar die ergiebigste, aber es werden nicht alle Quellen gestopft, aus welchen der die Hand verunreinigende Stoff genommen wird."

„Die Notwendigkeit, die Hand zu desinfizieren, wird daher immer bleiben, und um dieses Ziel vollkommen zu erreichen, ist es nötig, die Hand, bevor ein zersetzter Stoff berührt wird, gut zu beölen, damit der zersetzte Stoff nicht in die Poren der Hand eindringen könne. Nach einer solchen Beschäftigung muß die Hand mit Seife gewaschen und dann der Einwirkung eines chemischen Agens ausgesetzt werden, welches geeignet ist, den nicht entfernten zersetzten Stoff zu zerstören; wir bedienen uns des Chlorkalkes und waschen uns so lange, bis die Hand schlüpfrig wird."

„Träger der zersetzten Stoffe ist übrigens nicht blos der untersuchende Finger, sondern alle Gegenstände, welche mit zersetzten Stoffen verunreinigt sind und mit den Genitalien in Berührung

kommen; diese Gegenstände müssen daher vor ihrer Inberührungbringung mit den Genitalien desinfiziert oder außer Verwendung gesetzt werden; hierher gehören Instrumente, Bettwäsche, Schwämme, Leibschüsseln etc. etc."

„Da der Träger der zersetzten Stoffe auch die atmosphärische Luft sein kann, so sind die Gebärhäuser an Orten zu erbauen, wo ihnen von außen durch die atmosphärische Luft keine zersetzten Stoffe zugeführt werden können."

„Nebstdem ist ein Erfordernis der Prophylaxis des Kindbettfiebers, daß jedes Gebärhaus mehrere abgesonderte Räume besitze, um in denselben diejenigen Individuen, welche zersetzte Stoffe exhalieren oder deren Krankheiten zersetzte Stoffe erzeugen, vollkommen von den Gesunden gesondert verpflegen zu können."

Um die Autoinfektion zu verhindern, muß während der Austreibungsperiode die Behandlung eine besonders sorgfältige sein. Man muß vor allem jede Verletzung zu verhüten suchen; in der Gebärmutter zurückgebliebene Eihautreste oder Placentarreste und Blutgerinnsel müssen schonend entfernt werden, damit durch die Entfernung dieser Stoffe dem Organismus das zur Zersetzung geeignete Substrat entzogen werde.

„Das Puerperalfieber ist dieselbe Krankheit, welche bei Chirurgen, Anatomen und bei chirurgischen Operationen entsteht . . . Durch die Hautoberfläche oder dickeres Epithel hindurch wird der zersetzte Stoff nicht aufgesaugt; damit er bei Chirurgen und Anatomen aufgesaugt werden könne, muß eine Verletzung vorausgehen."

„Jeder Punkt des Körpers kann als Eingangspforte dienen, wenn er vom Epithel oder der Epidermis entblößt wurde." [1])

Semmelweis' Lehre, welche ich im Vorhergehenden, womöglich seine eigenen Ausdrücke gebrauchend, nur skizzenhaft gekennzeichnet habe, ist in zweierlei Richtung von bedeutender Tragweite. Er war der erste, der auf die Identität des Puerperalfiebers und der Pyaemie hinwies und der anderseits den Begriff der Pyaemie mit vollkommener Bestimmtheit erfaßte. Er erkannte, daß die Pyaemie ein Resorptionsfieber ist, daß sie nicht durch das Hineingelangen von Eiter in die Blutbahn, sondern dadurch entsteht, daß die

1) Die beiden letzten Absätze sind aus dem Ungarischen übersetzt (S. Orvosi Hetilap 1860). Die übrigen Citate sind seinem Hauptwerke „Die Ätiologie etc." — entnommen.

Resorption „zersetzter, tierisch-organischer Stoffe" eine Entmischung des Blutes einleitet, welche, wenn sie genügend lange besteht, zu metastatischen Eiterherden führt.

Um den großen Fortschritt einzusehen, welchen diese so einfache Lehre Semmelweis' für die Theorie der pyaemischen und septichämischen Fieber bedeutete, muß ich einen kleinen Abstecher in die Geschichte dieser Theorien machen.

Die Geschichte der Lehre von der Pyaemie teile ich hauptsächlich nach dem Werke Gussenbauers mit. (Deutsche Chirurgie. Lieferung 4.)

Den schädlichen Einfluß der Zersetzung und Fäulnis des Wundsekrets kannten auch die großen Ärzte des Altertums. Sie wußten, daß der Eiter, wenn man für dessen freien Abfluß nicht Sorge trägt, gefahrdrohende Fieber verursacht, während das pus bonum et laudabile um Vieles ungefährlicher ist. Sie kannten die klinischen Symptome der Septichämie und Pyaemie. Ihren physiologischen Theorien entsprechend schrieben sie außer der Fäulnis und der Zersetzung des Wundsekrets den schlechten Säften, der Galle, dem Schleim einen großen Einfluß auf die Entstehung dieser Krankheiten zu. Die Benennung febris putrida stammt von der alexandrinischen Schule her. Diese Bezeichnung beweist, welch' große Rolle die Fäulnis bei den Gelehrten jener Zeit spielte. Diesen Gedankengang übernahmen auch die arabischen Ärzte.

Auch sie betonten die schädlichen Folgen des fauligen Wundsekrets. Die Humoralpathologie des Altertums beeinflußte jedoch derart auch ihr Denken, daß sie diese gesunden Ansichten überwucherte.

In diesem Zeitpunkt begegnen wir zuerst einem Faktor, welcher in den Theorien des Mittelalters und der Neuzeit eine so große Rolle zu spielen berufen war, der Betonung des Einflusses der „cosmisch-tellurischen" Verhältnisse.

Nach dieser Theorie sollten durch die Jahreszeiten, durch die Feuchtigkeit und Temperatur der Luft, durch die Örtlichkeit, durch die Windrichtung und viele andere ähnliche Faktoren in der Luft Miasmen entstehen, welche die Verderbnis der Wunden bewirken. Viele schrieben diesen Faktoren einen direkten Einfluß auf das Blut zu, ohne daß sie ein Entstehen von Miasmen angenommen hätten. Ein Teilphänomen dieser Theorie bildet die Lehre von dem schädigenden Einfluß der Luft, welcher wir in der Geschichte der Entwickelung der Wundbehandlung so oft begegnet sind.

Diese Ansichten herrschten teils rein für sich oder in den verschiedensten Kombinationen, bis durch die Entdeckung des Blutkreislaufes die Lehre von der Eiteraufnahme in den Blutstrom eine bestimmt ausgesprochene Form angenommen hatte.

Ich erwähnte schon früher, daß Morgagnis Lehre, welche die metastatischen Abszesse auf die Aufnahme von Eiter in das Blut und auf Ablagerungen desselben in die inneren Organe zurückführte, bei den Gelehrten des 17. und 18. Jahrhunderts sehr verbreitet war, die Entstehung des Eiters und die Ursachen des Verderbens desselben bemühten sie sich aber nicht näher zu erforschen. Sie begnügten sich einfach mit der allgemein verbreiteten Lehre, daß das Wundverderben durch die Luft verursacht werde. Man machte die einzelnen Bestandteile der Luft, die ihr beigemischten Miasmen, manche, wie Kircher und seine Anhänger, die kleinen Würmchen für das Entstehen der Eiterung verantwortlich. Wenn man außerdem bedenkt, welch' große Rolle der Elektrizität, dem Donner, den Stürmen und anderen atmosphärischen Veränderungen als Ursachen des pyaemischen Fiebers zugeteilt wurde, muß man offen eingestehen, daß von einem wesentlichen Fortschritt auf dem Gebiete der Theorie nicht gesprochen werden kann.

Die meisten der neueren Untersuchungen beziehen sich hauptsächlich auf den Mechanismus der Eiterverbreitung. Hunter, dessen Name schon öfter erwähnt wurde, erklärt die Pyaemie durch Venenentzündung. Er geht von der Beobachtung aus, daß man in der Umgebung von entzündeten Wunden häufig eitergefüllte Venen antreffe. Die Entzündung der Venenwände erstrecke sich bis ins Herz, und die Entzündung des Herzens verursache die meisten Todesfälle. Die entzündete Venenwand und das Endokardium erzeugten Eiter, welcher ins Blut gelange und dort nachweisbar werde.

Das Hineingeraten des Eiters ins Blut, sowie die nachteilige Wirkung des Eiters lehrten auch Boerhave und, seinen Fußstapfen folgend, die meisten Autoren des 18. Jahrhunderts. Er nahm an, daß der Eiter, in den Kapillargefäßen steckenbleibend, örtliche Entzündungen in den inneren Organen hervorrufe und dadurch metastatische Abszesse erzeuge. Am bestimmtesten betont Sedillot diese Theorie, dessen Experimente ihn zu folgenden Lehrsätzen führten:

„1. Den Symptomen der Pyaemie geht in jedem Falle an irgend einem Punkte des Körpers eine Eiterung voraus.

2. Es existiert ein ausgesprochener Zusammenhang zwischen der Veneneiterung und der Pyaemie.

3. Der Eintritt des Eiters und die Anwesenheit des Eiters im Blute ist positiv nachweisbar.

4. Das Einspritzen von Eiter in die Venen bei Tieren verursacht die pathologischen und pathologisch-anatomischen Veränderungen der Pyaemie."

Eine andere Gruppe von Forschern, welche hauptsächlich durch Gaspards Experimente (1808—1822) auf das experimentelle Studium dieser Fragen aufmerksam gemacht wurde, suchte in den chemischen Eigenschaften des zersetzten Stoffes die Ursachen der Pyaemie. Gaspard faßt die Resultate seiner Experimente in folgenden Ausspruch zusammen:

„En effet, si on réfléchit sérieusement, d'un côté aux résultats de toutes ces expériences, et d'un autre côté, aux symptomes ordinaires du scorbut en particulier et des autres maladies putrides en général, on y trouvera nécessairement un rapport évident et il sera difficile, à ce qu'il me paraît, de ne pas reconnaître que toutes ces affections sont produites par un principe putride introduit dans les voies de la circulation et provenant soit de l'air, soit des aliments."

Die auf Gaspard folgenden Experimentatoren, unter denen man die hervorragendsten Gelehrten ihrer Zeit antrifft, studierten hauptsächlich die Einspritzung faulender Stoffe in das Blut und die Folgen derselben. Trotz der Verschiedenheit der Stoffe, welche sie bei ihren Experimenten gebrauchten, war das Resultat beständig ein und dasselbe: Die Versuchstiere gingen nach Verlauf von einigen Stunden unter den Erscheinungen einer Vergiftung ein. Wenn man die große Menge des eingespritzten Stoffes bedenkt, darf dies uns auch nicht wundern. Aus diesen Versuchsresultaten entstand die chemische Theorie der Pyaemie, welche das Wesen der Krankheit durch die giftige Wirkung des zersetzten Sekrets zu erklären sucht.

Die Differenzierung der Pyaemie von der Septichämie, welche um 1830 von Piorry herrührt, hatte zur Folge, daß man diese beiden Theorien, die mechanische und die chemische Theorie, zur Erklärung dieser beiden Krankheiten anwendete. Zur Erklärung der Pyaemie schien die mechanische, zum Verständnis der Septichämie die chemische Theorie geeignet.

Dies ist die kurze Geschichte der Theorie der Pyaemie bis zur Zeit von Semmelweis. Ich habe nur die Hauptzüge skizziert und ließ jene Anschauungen unberührt, welche ich schon in der Geschichte der Theorien über Puerperalfieber erwähnt habe. Semmelweis, um nochmals seinen ersten Lehrsatz zu wiederholen, sieht „im zersetzten, tierisch-organischen Stoff", die Ursache der Pyaemie. Die Resorption dieses Stoffes leitet die Zersetzung des Blutes ein. Wenn es in größerer Menge in das Blut gerät, ruft es in demselben eine derartige Veränderung hervor, daß der Tod schnell eintritt. Wenn ein noch wenig zersetzter Stoff in geringerer Menge aufgesaugt wird, können infolge der Blutzersetzung sich metastatische Abszesse bilden, und je nach deren Zahl und Sitz kann entweder der Tod oder durch deren Aufsaugung und durch Entleerung derselben, Heilung der Ausgang sein.

Worin besteht nun der Fortschritt, den diese Lehre repräsentiert? Einesteils darin, daß wir nach dieser Anschauung die Pyaemie, Septichämie und das Puerperalfieber als eine einheitliche Krankheit kennen gelernt haben, welche zwar graduelle Unterschiede aufweist, welche aber auf ein und dieselbe gemeinschaftliche Ursache, auf die Infektion, zurückzuführen ist. Der zersetzte „tierisch-organische Stoff" leitet die Veränderung des Blutes ein, ist aber nicht selbst das Vergiftende. Die im Organismus eingeleitete Zersetzung erzeugt die Giftprodukte. Semmelweis kannte die Bakterien noch nicht, aber sein scharfer Blick entdeckte jene Örtlichkeiten, an welchen die infizierenden und zersetzten tierisch-organischen Stoffe erzeugt werden. Er hat es bewiesen, daß dieser Stoff überall vorhanden ist, wo tierisch-organischer Stoff in Zersetzung begriffen ist.

Die Klarlegung dieser einheitlichen Ursache hat Semmelweis geleitet, als er seine so segensreichen prophylaktischen Regeln für die Praxis aufstellte. Die Begründung dieser prophylaktischen Antiseptik haben wir als zweites großes Verdienst Semmelweis' anzusehen. Die bis ins kleinste Detail eindringende Vorsicht und die bewunderungswürdige Konsequenz charakterisiert diesen Teil seiner Lehre. Die Detaillierung der Infektionsfaktoren und die aus denselben abgeleiteten praktischen Schutzmaßregeln hat er bis zu solcher Vollkommenheit gebracht, daß man in denselben alle Faktoren der heutigen aseptischen Methoden auffindet. Wahrlich, man wird von aufrichtigster Bewunderung ergriffen über Semmelweis' Geistesgröße, wenn man die weiten Umwege überschaut, welche die forschende Gelehrtenwelt

machen mußte, bis sie zu den einfachen Lehren von Semmelweis wieder zurückgelangte.

Ich kann mich nicht in die detaillierte Behandlung jener Polemiken einlassen, welche diese neue Lehre auf dem Gebiet der Geburtshilfe heraufbeschwor, ich müßte denn das große Werk von Semmelweis von Anfang bis zu Ende niederschreiben. Jeder Vorwurf, welcher gegen seine Lehre auftauchte, wird in diesem Werke erwähnt und der Kritik gewürdigt. Die heilige, fast fanatische Überzeugung von der Wahrheit seiner Lehre führte seine Feder vom ersten bis zum letzten Buchstaben, aber sie blendete sein Auge nicht, welches unter der Menge der Vorwürfe stets deren Schwächen zu erspähen und zu entdecken befähigt blieb. Ich muß deshalb bezüglich der Details auf Semmelweis' Buch verweisen; hier kann ich blos einzelne Gruppen der Gegenargumente erwähnen. Keines dieser Gegenargumente hatte Bezug auf das Wesen dieser Lehre, und soweit sie dieselbe berührten, gründeten sie sich auf gänzliches Mißverständnis derselben.

Der größte Teil seiner Gegner warf ihm die Einseitigkeit seiner Lehre vor und verurteilte dieselbe vornehmlich deshalb, weil sie die einzige Ursache des Puerperalfiebers im Leichengift sehe. Es ist, glaube ich, nicht notwendig dieses Gegenargument zu widerlegen; besteht es doch in einer Behauptung, welche Semmelweis niemals aufgestellt hat. In einem an Siebold gerichteten offenen Brief schreibt Semmelweis:

„Herr Hofrath sprechen meine Überzeugung aus, wenn sie behaupten, daß die kadaveröse Infektion nicht die einzige Ursache aller Puerperalfieber — Epidemien sei.

Aber eben deshalb, weil ich diese Überzeugung habe, protestiere ich feierlichst gegen die Bezeichnung meiner Lehre durch den Ausdruck „cadaveröse Infektion".“

Ich verweise darauf, daß er schon in der ersten, durch Hebras Vermittlung im Jahre 1847 erfolgten Publikation jener Fälle Erwähnung tut, bei denen der infizierende Stoff von lebenden Organismen auf die Gebärenden übertragen wurde.

Die englischen Ärzte, von denen viele seinen Anschauungen sich anschlossen, sahen in seiner Lehre nur eine Erneuerung der Theorie vom Contagium. Besonders Simpson macht Semmelweis den Vorwurf, daß seine Lehre nicht neu und daß deren Wahrheiten in England schon seit langer Zeit bekannt seien. Bei der Begriffsbestimmung des Kontagiums haben wir uns überzeugt, um wie

viel tiefer und umfassender Semmelweis' Lehre ist. Während die Kontagionisten die Ursache nur in dem, an Puerperalfieber erkrankten Organismus des Weibes, in den zersetzten Lochien, suchten, die andere Gruppe im Erysipeleiter die Ursache des Puerperalfiebers sah, bewies Semmelweis „daß die einzige Ursache aller Fälle von Kindbettfieber, keinen einzigen Fall von Kindbettfieber ausgenommen, welche entstanden sind, seit das menschliche Weib gebärt, ein zersetzter tierisch-organischer Stoff" sei.

Diese einzige Ursache schließt aber alle die Infektion bedingenden Faktoren in sich.

Die dritte Gruppe der Opposition besteht aus denjenigen, welche ihren Widerspruch mit der angeblichen Unwirksamkeit der Chlorwasser-Waschungen begründeten. Die meisten, die Semmelweis' Lehre mit dieser Waffe stürzen wollten, kämpften mit unehrenhaften Mitteln. Wenn Semmelweis nicht durch sein Werk diesen Widersachern ein Andenken gesetzt hätte, würden ihre Namen heute nach kaum 2 Menschenaltern längst die Schatten der Vergessenheit bedecken.

Ich will auch diesen Schleier nicht lüften. In die Reihe derselben gehören alle Jene, welche von der Unwirksamkeit der Chlor-Wasser-Waschungen, respektive von der Unwahrheit der Lehre Semmelweis' a priori überzeugt, durch die unvollkommene Anwendung seiner Methode gegen seine Lehre Waffen schmieden wollten. Aus der Reihe der Argumente, welche seine Lehre beweisen, beruft er sich nur auf den Erfolg, welchen auf der verrufenen I. Abteilung der Wiener Gebäranstalt zu erreichen ihm gelungen ist.

Die letzte und größte Gruppe der Opposition bildet, wie gewöhnlich, die große Menge der „Konservativen". — „Es ist hart für einen Menschen . . . einzugestehen, daß er sich geirrt hat; man legt eine alte Meinung nicht lieber ab, als eine Schlange ihre Haut wechselt." Die alten Theorien hatten sich so im Denken der Gynäkologen verknöchert, daß sie all ihre Kraft zur Unterstützung der alten und gewohnten Theorien und zur Widerlegung der neuen, klaren Lehre verwendeten. Alle diejenigen jedoch, welche diese neue Lehre vorurteilsfrei beurteilten, deren Denken durch die alten Theorien nicht beeinflußt war, nahmen dieselbe freudig an. Es ist nicht notwendig mich nochmals auf die großen Koryphäen der Wiener Schule, auf die Namen eines Skoda, Rokitansky, Hebra zu berufen; ich verweise auf die Jugend, welche überall, wohin die Lehre gedrungen war,

sich den Wahrheiten derselben mit Begeisterung anschloß. Die Meister der Geburtshilfe nahmen aus Gründen, die ich später erwähnen werde, gegen die neue Lehre Stellung, und indem sie aus der Rumpelkammer der Wissenschaft die eine und andere Theorie hervorsuchten, kämpften sie gegen die neue Lehre. Wir sehen dort in den Reihen derselben den sonst verdienstvollen Scanzoni, und den Meister der Geschichte der Geburtshilfe, Siebold. Eben dieser Umstand verbitterte Semmelweis am meisten. Wissend, daß in die Hände dieser Männer die Ausbildung der jüngeren Generation der Ärzte gelegt, daß ihre Opposition der Verbreitung seiner segensreichen Lehre am meisten hinderlich war, richtete Semmelweis an sie seine „offenen Briefe", um sie von der Wahrheit dieser Lehre zu überzeugen. Die Stimme der Verbitterung ertönt aus diesen Briefen. Der sonst wortkarge und schreibscheue Gelehrte erreicht in diesen Briefen die hohe Vollkommenheit der Eloquenz. Der Klang derselben ist stark, scharf, oft auch beleidigend, aber es ist in jeder Zeile eine solche Kraft der reinsten, innigsten und heiligsten Überzeugung, daß man in denselben das letzte blendende Aufflackern eines Riesengeistes bewundern muß.

Hegar,[1]) der die Ursachen zu erforschen sucht, welche der Verbreitung dieser Lehre hinderlich waren, kommt zu folgendem Resultat:

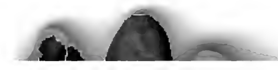
1. Die Form, in welcher diese Lehre das Licht der Welt erblickte, war sehr ungewöhnlich. Semmelweis bemühte sich nämlich bis zum Jahre 1861, durch Privatbriefe seiner Lehre Verbreitung zu verschaffen. Seine, in ungarischer Sprache erschienenen Werke waren für das Ausland unzugänglich. Dasselbe konnte diese Lehren nur aus zweiter Hand, aus den Veröffentlichungen seiner Freunde und Verehrer schöpfen.

2. Die Wissenschaft seiner Zeit charakterisierte die pathologisch-anatomische Richtung, welche so sehr die Bestrebungen fast sämtlicher Gelehrten ausfüllte, daß das Interesse für die ätiologische Forschung schier gänzlich erlahmt war.

3. Die Beweise durch Experimente an Tieren waren auf zu engen Raum beschränkt.

4. Der glänzendste Beweis für die neue Lehre, die Bewährung in der Praxis, zeigte nicht die erwarteten Erfolge, war doch die

[1]) Semmelweis, sein Leben und seine Lehre, zugleich ein Beitrag zur Lehre von den fieberhaften Wundkrankheiten. Freiburg, 1882.



Leitung der Anstalten in den Händen derer, welche diese neue Lehre mit allen ihren Konsequenzen nicht durchführen wollten.

5. Nemo propheta in patria sua. (Hegar vindiziert Semmelweis den Deutschen.)

6. Als wichtigste Ursache erwähnt Hegar jene in der menschlichen Natur sich äußernde Schwäche, welche jede Verantwortlichkeit von sich abzuwälzen sucht.

Alle diese Ursachen haben wahrlich eine Rolle dabei gespielt, daß diese Lehre der Erlösung sich nicht so schnell verbreiten konnte, als Semmelweis dies zum Wohl der leidenden Menschheit gewünscht hatte.

„Ich trage in mir das Bewußtsein, daß seit dem Jahre 1847 tausende und tausende Wöchnerinnen und Säuglinge gestorben sind, welche nicht gestorben wären, wenn ich nicht geschwiegen, sondern jedem Irrtume, welcher über Puerperalfieber verbreitet wurde, die nötige Zurechtweisung hätte zuteil werden lassen."

„Das Morden muß aufhören, und damit das Morden aufhöre, werde ich Wache halten, und ein jeder, der es wagen wird, gefährliche Irrtümer über das Kindbettfieber zu verbreiten, wird an mir einen rührigen Gegner finden. Für mich gibt es kein anderes Mittel, dem Morden Einhalt zu tun, als die schonungslose Entlarvung meiner Gegner, und niemand, der das Herz auf dem rechten Flecke hat, wird mich tadeln, daß ich dieses Mittel ergreife."

Die Jugend in ganz Europa nahm mit Begeisterung diese Worte an. Beweis dessen berufe ich mich auf jene Briefe, welche auch Semmelweis in seinem Werk veröffentlicht, und will aus denselben nur einige Zeilen hier anführen:

Dr. Routh schreibt in einem Brief vom 23. Jänner 1849 über die Anerkennung, welche er nach Bekanntmachung dieser Lehre erntete, folgendes:

„Enim vero possum dicere, totum discursum optime exceptum fuisse et multi inter socios doctissimos attestaverunt argumentum convincens fuisse. Inter hos praecipue Webster, Copeland et Murphy, viri et doctores clarissimi, optime locuti sunt."

Dann in einem Briefe vom 3. Dezember 1849:

„Jam inventionis tuae fama ac veritas in existimatione publica accrescit et inter omnes medicorum societas, quam res est maxime utilis, percipiunt et agnoscunt, nec vero etiam temere, nam magna est veritas et praevalebit."

In der, im Jahre 1850 abgehaltenen Sitzung der k. k. Gesellschaft der Ärzte in Wien, in welcher diese Frage infolge eines Vortrages Semmelweis' diskutiert wurde,[1]) erklärt „Helm . . . jeden einzelnen Arzt, sowie jede ärztliche Korporation Herrn Dr. Semmelweis für seine Entdeckung zu großem Dank verpflichtet."

Dasselbe tut auch Arneth, der betont, „daß man wie bei anderen Entdeckungen, so auch hier dem Dr. Semmelweis allen Dank schulden könne, da er nicht nur eine neue Idee zutage, sondern ebenso dieselbe, was die Hauptsache ist, zur folgenreichen Anwendung und Geltung gebracht hat."

Außerhalb Ungarns war aber die Schar der unbedingten Anhänger eine nicht allzugroße. Der überzeugenden Wirkung der Wahrheit konnte sich jedoch niemand ganz verschließen. Groß ist die Zahl jener Geburtshelfer, welche im geheimen seine Lehre annahmen und befolgten, aber in der Öffentlichkeit dieselbe befehdeten. Wie groß deren Zahl war, darüber mögen folgende Daten Aufschluß geben:

Dietl schreibt in einem vom 28. April 1858 datierten Brief: „Allenthalben auf meinen Reisen machte ich die Bemerkung, daß man Ihre Ansichten über die Genese des Puerperalfiebers in der Einrichtung der Gebäranstalten würdigte und sowohl Kranke, als Ärzte sorgfältig sonderte, namentlich letzteren keine Gemeinschaft mit Leichen gestattete, wie in Kopenhagen . . . . . Mit welchem Erfolge, kann ich freilich jetzt nicht berichten. Im Ganzen hört man jetzt wohl weniger von dieser verheerenden Puerperal-Epidemie. Vielleicht liegt die Ursache in der Beobachtung jener Einrichtungen, die auf Ihren Erfahrungen basieren, ohne daß man es sich selbst und der Öffentlichkeit gegenüber eingestehen will."[2])

Kugelmann schreibt in einem Brief vom 10. August 1860, Hannover, folgendes:

„Nur sehr wenigen war es vergönnt, der Menschheit wirkliche, große und dauernde Dienste zu erweisen, und mit wenigen Ausnahmen hat die Welt ihre Wohltäter gekreuzigt und verbrannt. Ich hoffe deshalb, Sie werden in dem ehrenvollen Kampfe nicht ermüden, der Ihnen noch übrig bleibt. Ein baldiger Sieg kann Ihnen umso weniger fehlen, als viele Ihrer literarischen Gegner sich de facto schon zu Ihrer Lehre bekennen."[3])

---

[1]) Z. d. k. k. Gesellsch. d. Ärzte, VI. Jahrg., 1850. 2. Bd., pag. 137 és VII. Jahrg., pag. 3 (discussio).

[2] [3]) Im Originaltexte nicht gesperrt gedruckt.

Gegen diese ergießt Semmelweis die ganze Verbitterung seines Zornes, jedoch nicht aus Eitelkeit. Ein viel edlerer Beweggrund leitete ihn. All jene, die dieser Gruppe angehörten, waren zugleich Professoren der Geburtshilfe, welche die Leitung des Wissens und Denkens einer ganzen Generation in ihren Händen hatten. Wenn sie auch in der Praxis die Lehren Semmelweis' durchführten, so schadeten sie doch durch die Annahme und dem Lehren der alten Theorien über das Puerperalfieber mehr, als einzelne offene Gegner. Deshalb schreibt Semmelweis an Scanzoni:[1])

„Halten Sie meine Lehren für falsch, so fordere ich Sie hiemit auf, mir die Gründe mitzuteilen, warum Sie meine Lehre für falsch halten . . . . . . Halten Sie meine Lehre für wahr, so fordere ich Sie hiemit auf, das öffentlich, ohne Rückhalt zu erklären, nicht um mir eine Genugtuung zu verschaffen, sondern um Ihre Schüler und Schülerinnen, die Ihnen außerhalb des Gebärhauses die Leichen zur Bestätigung Ihrer Lehre liefern, der Wahrheit zuzuführen."

„Sollten Sie aber, Herr Hofrat, ohne meine Lehre widerlegt zu haben, fortfahren, Ihre Schüler und Schülerinnen in der Lehre der epidemischen Kindbettfieber zu erziehen, so erkläre ich Sie vor Gott und der Welt für einen Mörder und die „Geschichte des Kindbettfiebers" würde gegen Sie nicht ungerecht sein, wenn selbe Sie für das Verdienst, der erste gewesen zu sein, der sich meiner lebensrettenden Lehre widersetzt, als medizinischen Nero verewigen würde."

Breiten wir einen Schleier über den letzten Lebens-Abschnitt von Semmelweis! Die Dankbarkeit und Ehrerbietung klopft gewöhnlich an unrichtiger Thüre, aber es kommt die Nachwelt und weist ihr den richtigen Weg. Die Nachwelt, welche seinen großen Geist und die enorme Tragweite der durch ihn aufgedeckten Wahrheit erkannte, errichtete ihm ein Denkmal im Pantheon der größten Wohltäter der Menschheit.

Ich kann die Geschichte der Lehre Semmelweis' nicht verlassen, ohne auf den Irrtum hinzuweisen, welcher mit wenigen Ausnahmen sich in den meisten geschichtlichen und geburtshilflichen Werken vorfindet, die sich mit der Würdigung der Lehren Semmelweis' befassen. Seit der Tätigkeit von Hirsch, Hegar, Zweifel, Winkel und Bruck äußern sich alle jene, welche sich mit der Geschichte der

[1]) „Offener Brief" an Hofrath Dr. W. Scanzoni, ... zu Würzburg.

Geburtshilfe befassen, einstimmig mit der größten Bewunderung und Anerkennung über Professor Semmelweis, unterschätzen aber die Wirkung, welche er auf die praktische Durchführung der Asepsis tatsächlich ausgeübt hat. Die meisten Autoren stellen die Sache so dar, daß erst nach den Erfolgen der durch Lister inaugurierten antiseptischen Wundbehandlungsmethoden die Lehren Semmelweis' sich verbreitet hätten. Ich habe schon weiter vorne einige Daten erwähnt, welche für die Verbreitung von Semmelweis Lehre sprechen. Diesen muß ich noch einiges hinzufügen. Späth[1]) gelangt (1864) bei der statistischen Aufarbeitung der 30 jährigen Materialien der Wiener Gebäranstalt zu folgendem Resultat:

„Das wichtigste, vielleicht einzige Agens zur Erzeugung von Puerperalfieber sind faulende, animalische Stoffe, mögen dieselben auf was immer für eine Weise im Körper der Kreißenden oder Wöchnerin erzeugt, in der Anstalt selbst hervorgebracht oder von außen eingeschleppt worden sein.

Beschaffung und Erhaltung guter Luft, strenge Separierung der Kranken von den Gesunden und möglichstes Reinhalten bei allem, was mit der Kreißenden oder Wöchnerin in Berührung kommt, vermögen daher am besten denselben entgegen zu wirken.

Auch wage ich es unumwunden auszusprechen, daß es gar keinen Fachmann mehr gibt, der nicht in seinem Innern von der Richtigkeit der Semmelweisschen Ansicht überzeugt ist, wenn er auch noch so sehr dagegen spricht. Man achte nur auf eines Jeden Handlungsweise, und ich frage, wer handelt nicht nach ihren Grundsätzen? . . . . Auch die Theorie von Mayerhöfer — wenn sie sich als richtig herausstellt — kann für nichts Anderes angesehen werden, als für eine weitere Bestätigung der Semmelweisschen Ansicht, da sie ja die durch Fäulnis tierischer Stoffe entstandenen Vibrionen als Vermittler der Infektion hinstellt."

Dieser Ausspruch verdient um so mehr Beachtung, als auch Späth zu dem Kreis derjenigen gehört, die Semmelweis' Lehre anfangs verwarfen. Noch bezeichnender ist folgende Äußerung Scanzonis, welche in der 4. Ausgabe seines Lehrbuchs der Geburtshilfe steht und 2 Jahre nach dem Tode Semmelweis' 1867 erschienen ist. Über die Ursachen des Kindbettfiebers schreibt er folgendes:

[1]) Statistische und historische Rückblicke auf die Vorkommnisse des Wiener Gebärhauses während der letzten 30 Jahre, mit besonderer Berücksichtigung der Puerperalerkrankungen. Zeitschrift der k. k. Ges. d. Ärzte. 20. Jahrg. 1864. Pag. 165.

„Wir müssen es als eine Errungenschaft der Neuzeit betrachten, daß der Begriff dieser perniciösen und leider so häufig zur Beobachtung kommenden Krankheit gegenwärtig genauer festgestellt werden kann, als dies noch vor kurzem der Fall war . . . Das Puerperalfieber ist eine Infektionskrankheit, hervorgerufen aus der Aufnahme putrider Zersetzungsprodukte animalischer Stoffe in die Blutmasse, welche letztere Veränderungen erfährt, die sich gewöhnlich durch die der Pyämie und Septichämie oder Blut-Dissolution zugeschriebenen Erscheinungen ausspricht."

Wenn er auch Semmelweis' Name nicht nennt, sieht man, daß er seine Ansichten, ja sogar seine Ausdrucksweise fast wortgetreu angenommen hat. Spiegelberg, der noch im Jahre 1861 während der großen Diskussion[1]) an Seite Virchows, Arnoldis und Bretschlers, auf der Seite der Opposition stand, schreibt 1870 folgendermaßen über Semmelweis:[2])

„Das Verdienst, die Infektionstheorie zuerst verteidigt zu haben, gebührt den Engländern und unter den Deutschen dem so viel geschmähten Semmelweis. Aufs klarste dargelegt und in ihren Konsequenzen verfolgt wurde sie von Hirsch, Veit und Winkel."

Veit aber äußert sich 1867 folgendermaßen:[3])

„Semmelweis' Lehre, daß das Kindbettfieber ein Resorptionsfieber sei, hervorgerufen durch Infektion mit zersetzten tierischen Stoffen, ist in den letzten Jahren in immer größere Kreise gedrungen und wird in kurzer Zeit kaum noch Gegner finden."

Aber man begegnet der Anerkennung seiner Ansichten selbst dort, wo Semmelweis eine vollkommene Abweisung glaubte erfahren zu haben, da er nicht zu den Quellen gelangen konnte, aus welchen er die berühmte Diskussion hätte kennen lernen können, welche im Jahre 1858 in der französischen „Académie nationale de médecine" sich abwickelte. In dem aus der am 2. März abgehaltenen Sitzung herausgegebenen Bulletin sind folgende Zeilen zu lesen, welche Depaul über Professor Semmelweis geäußert hat:

„Konsterniert über den Unterschied, welcher zwischen der Mortalität der Gebärkliniken und der Privatpraxis besteht, glaubte Semeliweis (sic) die Erklärung dieser Tatsachen in der Übertragung fauliger Stoffe von Seite der Studierenden zu finden, die

---

1) Versammlung deutscher Naturforscher und Ärzte. Speyer, 1861.

2) Über das Wesen des Puerperalfiebers. Sammlung kl. Vorträge, 1870.

3) Krankheiten der weiblichen Geschlechtsorgane. 1867.

oft direkt aus dem Seziersaal in die Geburts-Zimmer gehen. Obwohl ich bekennen muß, daß ich die Erklärung dieser Tatsache für einigermaßen übertrieben halte, glaube ich, ist diese Beobachtung doch derartiger Natur, daß selbe mindestens einigen Zweifel in den Köpfen derer erwecken muß, denen dieser Gesichtspunkt fremd ist. Was mich betrifft, der ich meine Ansicht über die Möglichkeit der Ansteckung schon entwickelt habe, glaube ich, daß man in dieser Richtung die Vorsichtsmaßregeln nicht genug übertreiben könne, besonders zur Zeit einer Epidemie."

Wenn man noch hinzu nimmt, daß Schröder in der ersten Ausgabe seines Lehrbuches (1870)[1]) Semmelweis' Lehre „als jetzt schon ganz allgemeine Wahrheit" verkündet, glaube ich zur Genüge bewiesen zu haben, daß Semmelweis' Lehre unmittelbar nach seinem tragischen Tod so sehr zur Überzeugung der Geburtshelfer geworden war, daß jene Behauptung gewiß unrichtig ist, daß erst die allgemeine Anerkennung der Lehren Listers den Lehren Semmelweis' Anerkennung verschafft habe.

Man muß eine bittere Ironie des Schicksals darin erblicken, daß Semmelweis diese Genugtuung nicht mehr erleben konnte, daß er zusammenbrach in dem fortwährenden Kampfe, welchen er für die Wahrheit geführt.

Wenn man sein Leben überblickt, welches an Kämpfen reich war, seine Tätigkeit verfolgt, welche so wenig Anerkennung gefunden hat, und auch seinen tragischen Tod betrachtet, welcher viel zu früh erfolgt war, als daß es ihm vergönnt gewesen wäre die allgemeine Verbreitung seiner segensreichen Lehren zu erleben, ist es unmöglich, sich jenes, das Schicksal so vieler ausgezeichneten Geister charakterisierenden Ausspruches nicht zu erinnern: „Ein Brachfeld brach der große Säer, doch andre ernteten die goldnen Ähren."

Aber — obwohl verspätet — es kam auch der große Tag der Ernte, und über seinem Grabe, in welchem der Sämann von den Mühen seiner großen Kämpfe ausruht, wacht die Wissenschaft, die Ärztewelt, die unvergängliche Dankbarkeit und Pietät der leidenden Menschheit. —

1) Lehrbuch der Geburtshilfe, 1. Aufl. 1870.



IV. Kapitel.

Verbreitung der bakteriologischen Forschung. Pasteurs Lehren.

Während auf dem Gebiete der Geburtshilfe die Lehren Semmelweis' zwar langsam, aber in immer weitere Kreise sich verbreiteten und einesteils die einheitliche Lehre des Puerperalfiebers als einer Infektionskrankheit, andernteils auch zur Verhütung dieser Krankheit das zielbewußte antiseptische Heilverfahren begründeten, berührten diese Lehren die Anschauungen der Chirurgen nicht. Man muß sich über diesen Umstand um so mehr wundern, als, wie wir schon oben gesehen haben, bereits Semmelweis mit aller Bestimmtheit die Identität der nach der Geburt auftretenden infektiösen Erkrankungen und der nach Verletzungen sich entwickelnden Wundkrankheiten ausgesprochen hat (siehe orvorsi hetilap 1860).

Es kam von einer ganz anderen Richtung der Anstoß, welcher auf dem Gebiet des Wundheilverfahrens den Umschwung einleitete. Wir haben im letzten Kapitel des ersten Teiles gesehen, in welch großer Zahl die Chirurgen mit der Wundbehandlung und mit der Lösung der brennenden Frage des Verhütens der Wundinfektionskrankheiten sich beschäftigt haben. Den entscheidenden Anstoß zur Lösung dieser Fragen gab ein neuer Zweig der Naturwissenschaften: die Entwickelung der Bakteriologie. Wegen des großen Einflusses, welchen diese neue Wissenschaft auf die Entwickelung des bewußten antiseptischen Wundheilverfahrens ausübte, müssen wir uns vorher noch mit der Entwickelungsgeschichte der vitalistischen Theorien der Infektionskrankheiten befassen.

Ich will hierbei die Geschichte von der Systematik der Bakterien unberücksichtigt lassen. Ich werde mich nur soweit in die Geschichte der Bakteriologie einlassen, als dieselbe auf die Entwickelung der vitalistischen Auffassung Einfluß geübt hat.

Bei der Behandlung der Geschichte der Wundheilkunde des XVII. Jahrhunderts habe ich der Entdeckung der Bakterien Erwähnung getan.[1] [2] Ich habe desgleichen jene ätiologischen

[1] Loeffler F. Vorlesungen über die geschichtliche Entwickelung der Lehre von den Bakterien. I. T. Leipzig. 1887.

[2] Davaine. Sur les premières découvertes des bactéries. Bull. de l'Acad. 2 sér. IV. 1875.

Ansichten, sowie die aus denselben abgeleiteten praktischen Schlußfolgerungen mitgeteilt, welche diese Entdeckung zur Folge hatte. Die vitalistische Theorie bezog sich vornehmlich auf die zu jener Zeit allgemein als infektiös anerkannten Pandemien (Cholera, Pest, Blattern u. s. w.), während kein einziger Autor die infektiösen Wundkrankheiten auf die durch das Mikroskop gefundenen Würmchen zurückführte. Über diesen Umstand dürfen wir uns um so weniger wundern, als man zu jener Zeit die Wundkrankheiten überhaupt nicht für infektiös gehalten hat.

Die vitalistische Theorie hat in der 2. Hälfte des 18. und am Anfang des 19. Jahrhunderts wenig Anhänger gefunden. Unter diesen will ich nur Marcus Antonius Plenczicz erwähnen.[1])

Mit großer Konsequenz und nach ähnlicher Beweisführung wie später Henle, bewies er, daß der infektiöse Stoff nur bei Annahme irgendwelcher Lebewesen „principium quoddam seminale verminosum" zu erklären sei. Er sprach es aus, daß dieses Seminium für jede ansteckende Krankheit verschieden sei. So wie von der Pflanze immer wieder nur dieselbe neue Pflanze entstehen kann, so können Blattern wieder nur Blattern, Scharlach nur Scharlach erzeugen.

Daß der Verlauf dieser Krankheiten von Fall zu Fall ein anderer sei, ist aus der Verschiedenheit des Seminium erklärlich, so wie man mannigfache Arten Birnen, Äpfel u. s. w. kennt. Andererseits erklären die Eigenheit des Verlaufes der einzelnen Epidemien die Zeit, die Örtlichkeit, besonders aber die persönlichen Eigentümlichkeiten des Organismus der Kranken.

Trotz dieser logischen Deduktion hat dieser Gedankenkreis am Beginn des 19. Jahrhunderts wenig Anhänger gefunden. So schrieb Ozanam 1820 in seiner großen Epidemiologie (I. Band, 61. Seite) von dieser Richtung folgendermaßen:

„Viele Schriftsteller haben über die tierische Natur der Ansteckungsstoffe geschrieben. Mehrere haben behauptet, daß dieselben sich nicht allein aus der tierischen Substanz entwickeln, sondern daß sie selbst organisch und belebt seien . . .; ich will keine Zeit verlieren, diese abgeschmackten Hypothesen zu widerlegen."

Die Streitfrage über die generatio aequivoca, welche im 18. Jahrhundert die Gelehrtenwelt in zwei große Lager trennte, hat den Anstoß zum genaueren Studium des Gärungs- und

[1]) Opera medico-physica in IV. Tractatus digesta. Wien, 1762.

Fäulnisprozesses gegeben. Die endgültige Entscheidung dieser Frage ist eines der großen Verdienste Pasteurs. Sein objektives Beweisverfahren bildete die Grundlage jener Lehre, daß die Gärung organischer Stoffe nur bei Anwesenheit von kleinsten Lebewesen, die in die unterste Gruppe der Pflanzenwelt gehören, ermöglicht wird.

Von seinen Vorgängern seien kurz einige erwähnt: Cagniard-Latour und Schwann, die durch die Entdeckung des Hefegärungspilzes begonnen hatten, eine spezifische Wirkung der Pilze zur allgemeinen Kenntnis zu bringen und auch sehr bald Nachfolger fanden. So entdeckte Bassi 1837 den Pilz der Muscaridine, die veranlassende Ursache einer Seidenwurmkrankheit. Von großer Wichtigkeit für diese Lehre war weiter die Wiederentdeckung der Krätzmilbe.

Im Jahre 1840 hat Henle, der große Anatom, mit bewunderungswürdiger Logik jene Beweise zusammengestellt, welche für die Annahme eines Contagium animatum sprechen;[1]) er sagt:

„Ich werde jetzt die Gründe anführen, welche beweisen, daß die Materie der Contagien nicht nur eine organische, sondern auch eine belebte und zwar mit individuellem Leben begabte ist, die zu dem kranken Körper im Verhältnis eines parasitischen Organismus steht . . . . .

„Das Contagium in unserem Sinne ist also nicht der Keim oder Same der Krankheit, sondern die Krankheits-Ursache."

„Zweifellos findet eine Vermehrung des Krankheitsstoffes statt, eine Eigenschaft, die nur Organismen zukommt. Zwischen der Aufnahme des Krankheitsstoffes in den Körper und dem Ausbruche der Krankheit verstreicht eine Zeit; diese Tatsache der Inkubation unterscheidet die Infektion aufs schärfste von Vergiftungen mit chemischen Giften. Sie ist nur durch die parasitäre Theorie zu erklären. Beweisend ist auch der Umstand, daß dieselben Stoffe, welche pflanzliches und tierisches Leben zerstören, auch die Infektionsstoffe vernichten, Desinfektionsstoffe sind."

Henle war es auch, der jene Beweisführung formulierte, welche nötig ist, um die Spezifität eines Krankheitserregers zu bekräftigen. Diese Beweise sind die folgenden:

1. Das stete Vorhandensein eines und desselben Mikroorganismus.

2. Das Isolieren desselben.

[1]) Jakob Henle: „Pathologische Untersuchungen", 1840, pag. 15.

3. Die experimentelle Untersuchung desselben durch Tierversuche.

Vier Jahrzehnte mußten vergehen, bis mit einer Riesenarbeit, von welcher die während dieser Zeit erschienenen Publikationen Zeugnis geben (Löffler erwähnt in seinem Buche 350 Autoren), die genialen und glaubwürdigen Methoden Kochs und seiner Schule uns ein Werkzeug in die Hand gaben, welches den Henleschen Anforderungen in jeder Hinsicht zu entsprechen vermochte, nämlich die isolierte Kultur jeder einzelnen Bakterien-Art möglich machte. Klein ist das bleibende Resultat, was die Arbeit in diesen 4 Jahrzehnten produzierte, gering an Zahl die sicheren Tatsachen, welche die objektive Forschung auch heute noch als nicht erschütterte Wahrheit anerkennt. Nichtsdestoweniger können wir die Arbeit nicht als eine unfruchtbare bezeichnen. Die stetige Beschäftigung mit den Bakterien hat im Ideenkreis der Naturforscher die Wahrheit des Contagium animatum bekräftigt und zu neuen Entdeckungen angeeifert.

Die Verursacher jener Krankheiten, bei denen die Mikroorganismen im Organismus sozusagen in Reinkulturen vorkommen, hat man früh genug gefunden. Hierher gehören die den Favus, den Herpes tonsurans, die Pityriasis versicolor und den Soor erzeugenden Pilzformen. Einzureihen wären sodann noch die unabhängig von einander gemachten Entdeckungen von Davaine (1850), Brauell (1853), Pollender (1855) und Delafond (1860), welche im Blute von an Milzbrand verendeten Tieren, ständig „Bakteridien" von charakteristischer Größe und Form gefunden haben. Anfangs schrieben die Entdecker selbst diesem Befund keine große Bedeutung zu. Erst im Jahre 1863, als Davaine, durch Pasteurs Arbeiten auf die spezifischen Lebenseigenschaften der Bakterien aufmerksam geworden, diese Frage neuerdings zu studieren begonnen und durch Tierversuche bewiesen hatte, daß es gelingt durch die millionenfache Verdünnung von Milzbrandblut die charakteristische Milzbranderkrankung zu erzeugen, hat diese Entdeckung in der Geschichte der vitalistischen Theorie eine wesentliche Bedeutung gewonnen.

Betreffs der Gärung und Fäulnis haben Pasteurs Arbeiten bewiesen, daß zu deren Zustandekommen die Anwesenheit von Mikroorganismen unbedingt notwendig sei.

Die Entstehung der Wundinfektions-Krankheiten hat man besonders in England allgemein auf die in der Wunde vor sich

gehenden Fäulnisprozesse zurückgeführt, wie wir dies im ersten Teil dieser Arbeit gesehen haben. Auf diese beiden Annahmen, auf die sogenannte „Germ-Theory“ und auf den Zusammenhang der Wundinfektionskrankheiten mit der Fäulnis, müssen wir die Entdeckung der Listerschen antiseptischen Wundbehandlung zurückführen.

V. Kapitel.

Listers Lehren.

Lister, durch Pasteurs bakteriologische Untersuchungen angeregt, hat sich selbst viel mit Schwanns und Pasteurs auf die generatio aequivoca bezüglichen Experimenten beschäftigt. Die Wiederholung dieser Versuche, sowie die Modifikation derselben überzeugten ihn davon, daß durch Fernhaltung der in der Luft schwebenden Keime es gelingt, auch solche Stoffe vor Fäulnis zu bewahren, welche sonst hierzu große Neigung haben (wie Urin, Blut, Milch). Von der Anwesenheit der Keime in der Luft konnte er sich durch den Versuch Tyndalls noch augenfälliger überzeugen. Wenn man in einem verfinsterten Zimmer einen konzentrierten Lichtstrahl durchläßt und in dessen Weg ein Glas stellt, welches mit, durch Watte filtrierter Luft gefüllt ist, wird der Lichtstrahl an der Stelle, in welcher die filtrierte Luft enthalten ist, verschwinden. Es dient dies zum Beweise, daß in der Flasche jeder atmosphärische Staub fehlt. Setzte man nun diese Flasche der Glühhitze aus, so war es möglich darin frisch aufgefangene tierische Flüssigkeiten ohne Zusatz von Chemikalien durch Jahre hindurch in unzersetztem, keimfreien Zustande zu erhalten.

Es war ein naheliegender Gedanke, daß man sich bestreben müsse, von den Wunden, deren Verderben aller Wahrscheinlichkeit nach Fäulnispilze verursachen, diese fern zu halten. Daß tatsächlich die in der Luft suspendierten Keime den Wundzerfall, die Eiterung verursachen, bestätigten einzelne Beobachtungen, auf welche schon Hunter hingewiesen hat. Hunter fiel nämlich bereits die eigentümliche Erscheinung auf, daß subkutane Wunden auch dann noch ohne Eiterung und Fieber ausheilen, wenn sie auch von großer Ausdehnung sind. Außerdem verläuft die Heilung unter dem Schorf sehr häufig ohne Fieber und Eiterung.

Lister bestrebte sich nun diese zweifache Beobachtung auch für das praktische Leben nutzbar zu machen. Seine praktische Denkweise bewahrte ihn davor, sich ähnlich wie die französischen Chirurgen zu bestreben, die Luft von den Wunden gänzlich fernzuhalten. Bei der ersten Methode, die er empfahl, konnte er sich, wie wir bald sehen werden, von diesem Gedanken nicht ganz emanzipieren. Er suchte nach einem solchen Stoff, mit dessen Hilfe es bestimmt gelänge, die in der Luft befindlichen und auf die Wunde geratenden Keime zu töten, ohne daß durch diesen Stoff die Wunde besonders gereizt werde. Als er sich in der Stadt Carlisle von der ausgezeichneten Wirkung der Karbolsäure überzeugte, welche man dort zur Desodorirung und Desinfektion der Abfallstoffe verwendete, machte er Versuche mit Karbolsäure. In erster Linie überzeugte er sich, daß es gelingt auch mit verhältnismäßig geringen Quantitäten Karbolsäure die Entwickelung von Mikroorganismen in zur Fäulnis sehr geneigten Flüssigkeiten zu unterdrücken.

Die Anwendung der Karbolsäure zur Wundbehandlung begann Lister im Jahre 1865. Er legte auf die Wunde mit Karbolsäure getränkte Leinwandläppchen, welche er nach 3—4 Tagen mit in wässerige Karbolsäure getränkten Kompressen auswechselte. Er bezweckte damit, daß durch Karbolsäure, Blut und mit Hilfe des Leinwandläppchens ein Schorf zustande komme, welcher die tieferen Wundteile vor Fäulnis bewahren sollte. Nachdem jedoch bei den ersten so behandelten Fällen der Schorf am 4. Tag sich abgestoßen hatte, applizierte er später, um die Verdunstung der Karbolsäure zu verhindern, über die Kompresse mit Öl getränktes Papier. Nachdem sich dieses jedoch als unzureichend erwies, kamen bei den späteren Verbänden Blei oder Staniolblätter in Verwendung. Unter dem Namen konzentrierte Karbolsäure hat man jenes Präparat zu verstehen, welches damals unter dem Namen deutsches Kreosot bekannt war und welches außer Kreosot noch eine ganze Reihe von Teerderivaten enthielt.

Mit diesem obenerwähnten Wundheilverfahren behandelte Lister einige Fälle komplizierter (offener) Knochenbrüche. Die Erfolge waren aufmunternd, aber auch die Nachteile dieser Methode sind Lister alsbald aufgefallen. Von diesen Nachteilen ist vor allem die ätzende Wirkung der Karbolsäure zu erwähnen. Bei den ersten Versuchen desinfizierte Lister die tieferen Wundteile nicht. Aber schon im Jahre 1867 sah er sich gemüßigt auch den tieferen

Wundteilen seine Aufmerksamkeit zuzuwenden. Indem er in die tieferen Wundausbuchtungen reine Karbolsäure goß, überzeugte er sich bald, daß die Karbolsäure selbst imstande ist, eine „aseptische" Eiterung hervorzurufen. Nachdem diese Eiterung für den Organismus von keinen üblen Folgen begleitet war, blieb er einige Zeit dieser Anwendungsart der Karbolsäure noch treu. Der Schorf, der auf diese Weise erzielt wurde, war jedoch den Anforderungen Listers nicht entsprechend. Um eine stärkere Haltbarkeit des Schorfes zu erreichen, verwendete er seine aus Karbolsäure und nassem Stärkemehl bereitete Pasta.

Alle diese Methoden, welche in der Verwendung von konzentrierter Karbolsäure bestanden, überzeugten Lister davon, daß die allgemeinen schweren Wundkomplikationen ausblieben, die Wunden jedoch infolge der ätzenden Wirkung der Karbolsäure langsam und schlecht heilten. Es mußte deshalb eine Methode gefunden werden, mit deren Hilfe man schwächere Lösungen der Karbolsäure verwenden konnte, ohne daß die Karbolsäure aus dem Verband sich zu schnell verflüchtige. Zu diesem Zweck empfahl er zur Waschung der Wunde eine 5% wässerige Karbollösung, zum Verband aber seine Karbolpasta, welche aus 1 Teil Karbolsäure, 4 Teil Leinöl und gewaschener Kreide bestand. Auf die Wunde wird ein in 20% Karbolöl getauchtes Leinwandläppchen gelegt, über welches das mit Karbolpasta bestrichene Zinnstaniol kommt. Der Verband wird mit Heftpflasterstreifen befestigt, jedoch so, daß das Wundsekret ungehindert abfließen kann. Das Zinnstaniol verhindert die Verdunstung der Karbolsäure, der Gehalt der Pasta an Karbolsäure aber ist ein so mäßiger, daß er keine Hautentzündung verursacht. Indem so die Karbolsäure ständig mit dem Wundsekret sich mischt, verhindert sie die Zersetzung desselben.

Dies war jene Form der Listerschen antiseptischen Methoden, mit welcher er 1867 vor die Öffentlichkeit trat.[1]) Statt der Karbolpasta empfahl er jedoch bald ein Karbol-Bleipflaster, bald ein mit Schellack bereitetes Pflaster. Noch in demselben Jahr verwendete er sein Verfahren bei Eröffnung größerer Abszesse. Auf die Stelle, wo der kalte Abszeß eröffnet werden sollte, kam ein mit 20% Karbolöl getränkter Leinwandlappen. Indem man nun eine Ecke des Lappens aufhebt, wird mit dem in dasselbe Karbolöl getauchten

1) On a new method of treating compound fracture. Lancet, 1867. On the use of carbolic acid. Lancet, 1867.

Messer der Abszeß geöffnet, dessen auf diese Weise gemachte Öffnung mit obenerwähntem Karbollappen schnell zugedeckt wird. Der Inhalt des Abszesses fließt zwischen Haut und Karbollappen aus. Das Hineingelangen der in der Luft enthaltenen Keime in die Wunde sollte man auf diese Weise verhüten können. Die ganze weitere Behandlung muß unter diesem Karbollappen geschehen, über welchen die obenerwähnte Pasta oder eines der Pflaster gelegt wird.

So unentwickelt die Form der antiseptischen Methode in diesen Versuchen auch erscheint, so ausgereift und entwickelt ist das theoretische Prinzip, welches Lister bei der Fortsetzung dieser Versuche leitete,[1]) und welches lautete:

„Jede örtliche Entzündung und jede fieberhafte Allgemeinerkrankung, welche sich einer schweren Verletzung hinzugesellt, stammt von jenen reizenden und giftigen Einflüssen her, welche die Fäulnis auf das Blut und auf den Schorf ausübt. Durch Karbolsäure vermag man ihre Entwickelung zu hemmen. Letztere verursacht zwar auch Eiterung, welche jedoch auf einem chemischen Reiz beruht und von keinen bösartigen Folgen für den Organismus ist. Die erste Aufgabe ist daher, die in die Wunde gelangten Keime zu vernichten, dann auch eine sekundäre Infektion zu verhüten."

„Die Karbolsäure, welche durchaus kein Spezifikum ist, hat die guten Eigenschaften mit allen jenen Mitteln gemein, welche man schon seit langer Zeit als Desinfizientien kennt, und mit Hilfe derselben man dieselben Erfolge erzielen kann, wenn selbe nach denselben Prinzipien angewendet werden."[2])

Dieses große, auf die vitalistische Theorie der Wundinfektionskrankheiten sich basierende Prinzip führte Lister zur immer größeren Vervollkommnung seiner Methode. Die Nachteile der Anfangsmethode waren alle auf die örtliche Reizwirkung der Karbolsäure zurückzuführen. Diese mußte daher möglichst von der Wunde ferngehalten werden. Die erste Schutzmaßregel, welche er in dieser Richtung zu Hilfe nahm, war die Verwendung des „protective", welches anfangs in Staniol, später aus einem eigens zu diesem Zweck zubereiteten Seidenstoff bestand. Bald lernte er das möglichste Fernhalten der Karbolsäure von frischen Wunden.

---

[1]) On the antiseptic principle in the practice of Surgery 1867. Lancet, Sept. 21.

[2]) An adress on the antiseptic system of treatment in surgery. Brit. med. journ. Aug. 14.



Im Jahre 1871 begegnen wir endlich jener vollkommenen Form der Methode, welche unter dem Namen des „Listerismus" nicht nur die Lehre von der Wundbehandlung in ihren Grundlagen veränderte, sondern auch die Chirurgie in ihrer Gesamtheit umgestaltete.

Auf die theoretischen Grundbegriffe, welche Lister seiner Wundbehandlung als Basis gab, habe ich im Vorigen schon hingewiesen, deshalb darf ich mich nun hauptsächlich auf die Behandlung der praktischen Ausführung derselben beschränken.[1]

Auf jedem Gegenstand der Außenwelt, auf der Hand des Chirurgen, auf seinen Instrumenten, auf der Haut des Kranken und in der Luft befindet sich septischer Staub. Alle diese Objekte muß man, bevor dieselben mit der Wunde in Berührung kommen, desinfizieren. Zu diesem Zweck dient die Karbolsäure. Instrumente, die Hände des Chirurgen, die Haut des Patienten, desinfiziert man gründlich mit 5% respektive mit 2,5% wässeriger Karbolsäurelösung. Zur Tötung der in der Luft suspendierten Keime bedient man sich des Spray, welcher so aufzustellen ist, daß nicht nur die Wunde, sondern alle jene Instrumente, die Hände des Chirurgen, die Schwämme u. s. w., welche mit der Wunde in Berührung kommen, in den Luftkegel, welcher durch den Spray gereinigt ist, hineinfallen. Durch diese Schutzmaßregel kann man es erreichen, daß man von der Wunde jeden Keim, der in der Wunde einen Zersetzungsprozeß einleiten könnte, fernhält. Anderseits kann man es verhüten, daß die Wunde durch eine größere Menge Karbolsäure nicht in einen stärkeren Reizzustand versetzt wird.

Um das Zurückbleiben von Fremdkörpern in der Wunde zu verhüten, müssen die Gefäßunterbindungen mit solchem Stoff gemacht werden, welcher nebst Keimfreiheit, auch zur Resorption geeignet ist. Zu diesem Zweck ist das in Karbolöl 6—8 Monate lang aufbewahrte Catgut am zweckmäßigsten.

Frische Operationswunden braucht man bei solchem Verfahren nicht extra zu desinfizieren. Mit dieser Desinfektion würde man nur eine unnötige Reizung veranlassen. Da in den ersten Tagen auch bei diesem Verfahren das Wundsekret noch immer

[1] „Amputation" in Holmes: „A system of surgery" Vol. V. pag. 617. 29. 1871. Adress in surgery. British med. journ. 1871. Aug. 26. An adress on the effect of the antiseptic treatment upon the general salubrity of surgical hospitals. Brit. med. journ. 1875. On recent improvements in the details of antiseptic surgery. Lancet 1875. March, April, May, June.

ein ziemlich reichliches zu sein pflegt, muß man für dessen Ableitung durch entsprechende Drainage Vorsorge treffen. Die Haut vereinigt man mit in Karbolwachs getränkter Seide. Die Ruhe der Wundränder sichert man durch einige Entspannungsnähte aus Silberdraht.

Den zweiten Teil unserer Bestrebungen bildet das Verhüten der Sekundärinfektion. Zu diesem Zweck darf man nur solches Verbandmaterial gebrauchen, welches nicht nur durch vorherige Desinfektion keimfrei gemacht, sondern auch geeignet sein muß, das in demselben vorhandene Antiseptikum zurückzubehalten. Dieses Verbandmaterial muß auch zugleich zur Aufnahme des Wundsekrets geeignet sein. Am zweckmäßigsten hierzu ist mit Paraffin erzeugte Karbolgaze, aus welcher die an das Paraffin gebundene Karbolsäure sich langsam verflüchtigt und dabei ausgezeichnet hydrophil ist.

Damit die im Verband vorhandene Karbolsäure die Wunde nicht unnötig reize, gibt man zwischen Gaze und Wunde das obenerwähnte Silkprotektiv. Zwischen die Gazelagen aber legt man, etwas kleiner als diese, einen wasserdichten Stoff, den Makintosh, dessen Zweck ist, daß das Wundsekret nach dem Gesetz der Kapillarität vorerst in den tieferen Schichten sich ausbreite und erst nach Umgehung des wasserdichten Stoffes auf der Oberfläche des Verbandes zum Vorschein kommen könne. Durch dieses Verfahren ist man imstande zu verhindern, daß die Keime der Luft nicht unmittelbar im Wege des Wundsekrets zur Wunde gelangen.

Gegen die Sekundärinfektion richtet sich die Technik des Verbandwechsels. Ebenso, wie vor der Operation wird alles Material, was mit der Wunde in Berührung kommt, desinfiziert. Der Verband wird unter dem Schutz des Spray entfernt und durch einen neuen, wie oben geschilderten antiseptischen Verband ersetzt.

Mit diesem umständlichen Verfahren suchte Lister jenes doppelte Ziel zu erreichen, das er sich gesetzt hatte: Eine keimfreie Wunde zu setzen und dieselbe vor dem reizenden Einfluß der Antiseptika zu bewahren.

Mit der obenerwähnten primitiven antiseptischen Methode war es Lister gelungen, drei große Feinde der Wunden, Rotlauf, Pyaemie und Hospitalbrand aus seiner Abteilung zu vertreiben.[1])

[1]) On the effects of the antiseptic system of treatment upon the salubrity of a surgical hospital. Lancet 1870. Jan., Further evidence regarding the effects of the antiseptic system of treatment upon the salubrity of a surgical hospital. Lancet 1870. Aug. 22.

Im neuen Spital zu Glasgow waren diese Krankheiten vor der Einführung der antiseptischen Methode an der Tagesordnung. Von den Amputierten fielen die Opfer massenhaft, von 35 am Unterschenkel Amputierten starben 16, während nach Einführung der antiseptischen Behandlungsweise von 40 nur 6 starben. Auf 12 Amputationen am Oberarm fielen in der vorantiseptischen Zeit 6 Todesfälle, von ebenso vielen Kranken war nach Einführung der Antisepsis nur ein Todesfall, der aber schon vor der Operation pyaemische Erscheinungen zeigte.

Mit der Vervollkommung seiner Methode hat Lister aber noch viel mehr erreicht. Er erreichte, daß alle jene Wunden, welche von einer vorherigen Infektion frei waren, kurz gesagt der größte Teil der Operationswunden, ohne Rücksicht auf deren Größe und Vorhandensein von Substanzverlusten, ohne Eiterung heilten. Diese Form der Wundheilung, die prima intentio haben wir als Ausnahmeerscheinung in der Geschichte der ganzen Wundheilkunde angetroffen. Der große Fortschritt, welchen Lister auf diesem Gebiet aufweisen kann, besteht darin, daß man bei genauer Beachtung der von ihm angegebenen Prinzipien auf diese Art Heilung als Regel rechnen konnte. Es fehlten auch hier nicht die Ausnahmen von der Regel. Abgesehen von den in der Praxis unvermeidlichen Fehlern, bot auch diese Methode keine vollkommene Sicherheit für die Grundbedingung, nämlich die Erreichung der Keimfreiheit; in der Mehrzahl der Fälle jedoch war die ungestörte Wundheilung mit großer Wahrscheinlichkeit zu erwarten. Diese Sicherheit der Wundheilung charakterisiert am besten Volksmanns Ausspruch:[1])

„Noch bis vor kurzem war der Chirurg in dem Moment, wo er kunstgerecht eine blutige Operation vollendet, dem Landmann gleich, der, wenn er seinen Acker bestellt hat, ergeben die Ernte abwartet und sie hinnimmt, wie sie auch fallen möge, ohnmächtig den elementaren Gewalten gegenüber, die ihm Regen und Sturmwind und Hagelschlag bringen können. Heut ist er der Fabrikant, von dem man gute Ware verlangt."

Die wissenschaftliche Kritik der Methode Listers werde ich bei der Bearbeitung der Entwickelung der antiseptischen Chirurgie anführen. Hier will ich nur das Grundprinzip der Listerschen Lehre entwickeln. Am besten werde ich dies mit Listers eigenen Worten treffen:[2])

[1]) Volkmann l. c.

[2]) Adress in surgery. Brit. med. journ. 1871.

„Der Grundgedanke unserer Wundbehandlung sei, „to be let alone" die Wunde sich selbst überlassen. Um dies zu erreichen, ist der Umstand der wichtigste, daß man die Wunde vor dem Einfluß der überall vorhandenen septischen Keime bewahre. Ich fordere nicht die Annahme, daß die septischen Teilchen Organismen seien. Daß dieselben sich weiter entwickeln wie lebende Wesen und daß ihre Tätigkeit von jenen Einflüssen vernichtet wird, welche das Leben vernichten, z. B. hohe Hitzegrade und die verschiedenen chemischen Stoffe, die ich nannte, das ist gewiß und von riesiger Wichtigkeit."

„Die erste Bedingung bei Verwundungen ist daher: die Verhinderung der Zersetzung . . . . aber man muß nicht auf das Verhindern der Zersetzung allein die Aufmerksamkeit richten; es gibt noch zwei andere Punkte, welche unsere vollste Aufmerksamkeit verdienen: Man muß Sorge tragen für die Ableitung des Wundsekrets und dafür, daß man die heilenden Teile vor dem reizenden Einfluß der Antiseptika bewahre."

„Was den zweiten Punkt betrifft, darf man nicht vergessen, daß das Antiseptikum als solches, soweit es sich um den unmittelbaren Einfluß auf das betreffende Gewebe handelt, schädlich ist."

„Wenn die Methoden, mit denen das antiseptische Verfahren an verschiedenen Orten geübt wird, auch von einander einigermaßen abweichen, der Grundgedanke wird doch überall derselbe bleiben, und schließlich muß Jedermann, der sich mit Chirurgie beschäftigt, einsehen, daß dies die Hauptsache der Chirurgie sei." Lister nennt seine Methode die antiseptische. Dieser Benennung ist er in allen seinen Publikationen treu geblieben. In der Weiterentwickelung seiner Methode näherte er sich in der Praxis der später aseptisch genannten Wundbehandlung, theoretisch aber steht er vollkommen auf deren Basis. Nur in der Wahl der Mittel unterschied sich sein Verfahren von der aseptischen Wundbehandlung im engeren Sinn. Schon sehr früh betonte er die schädliche Wirkung des Antiseptikums auf die Wunde, betonte das Unnötige, ja sogar die Schädlichkeit der nachträglichen Desinfektion der Wunden, vorausgesetzt daß man bei Setzung der Verwundung streng nach den Regeln der Aseptik vorgegangen sei. Das Fernhalten der Keime von der Wunde ist das Hauptmittel zur Sicherung der Asepsis. Nur dort, wo diese von Haus aus ausgeschlossen ist, nämlich bei zufälligen Verletzungen, bei Abszessen, Geschwüren u. s. w. muß die Wunde desinfiziert werden.

Wenn Lister wegen des Unzureichenden seiner Mittel auch nicht in allen Fällen die Asepsis zu erreichen vermochte, wenngleich er wegen der Unvollkommenheit der bakteriologischen Methoden einzelne Teile seines Verfahrens nicht kontrollieren konnte, müssen wir diesen Punkt ganz besonders betonen, wenn wir den Gedanken Listers seiner wirklichen Größe entsprechend würdigen wollen. Wenn wir diesen Punkt vor Augen halten, dann werden wir den Kampf in seinem ganzen Umfang beurteilen können, welchen die Proklamatoren der Aseptik gegen die Antiseptik geführt haben. Erst dann begreift man, daß dieser Kampf nur scheinbar zwischen gegenteiligen Ansichten geführt wurde. Es war nur in dem vollkommenen Mißverstehen der Lehre Listers gelegen, wenn die Kämpfer für die „Aseptik" in ihren Lehren ein neues Prinzip zu sehen glaubten. Die Mittel wechselten zwar, aber in den wesentlichen Fragen ist kein Unterschied zu finden.

III. Teil.

Neuere Entwickelungsphasen der aseptischen Methoden.

I. Kapitel.

Verbreitung der Listerschen Wundbehandlung.

Von grundverschiedenen Beobachtungen ausgehend, begründeten Semmelweis und Lister die Basis der prophylaktischen Antiseptik. Es wäre eine nutzlose Arbeit, die Tätigkeit dieser beiden Männer in Parallele zu stellen und über die Originalität ihrer Lehren Untersuchungen zu machen.

Wenn man der Verbreitung und den Erfolgen nach urteilen wollte, so müßte man unbedingt Lister die Palme reichen. Es unterliegt keinem Zweifel, daß Lister, indem er das Entstehen der Wundkrankheiten auf die Tätigkeit der Mikroorganismen als letzten Grund zurückführte, einen neuen, unsere moderne Anschauung wesentlich beinflussenden und vertiefenden Faktor in die Theorie der Wundbehandlung einführte. Auf die praktische Ausführung der aseptischen Wundbehandlung übte jedoch dieser Faktor, dessen immer wiederholte Betonung ein Hauptverdienst Listers ist, keinen so großen Einfluß aus, als man im ersten Moment glauben könnte.

Semmelweis, der mit glücklicher Verallgemeinerung den zersetzten tierisch-organischen Stoff in den Mittelpunkt seiner Lehre von den Wundinfektionskrankheiten verlegte, löste ohne unmittelbare Kenntnis der Krankeitserreger die Theorie der Wundkrankheiten, welche in seinen Händen in der Praxis so schöne segensreiche Früchte trug. Da er durch die Lehre der Luftinfektion nicht beeinflußt war, kam er in seinen praktischen Schlußfolgerungen, besonders die Mittel betreffend, jenen Ansichten viel näher, welche später die sogenannte aseptische Wundbehandlung proklamierte. Wenn zwischen seinem und dem streng aseptischen Verfahren überhaupt ein Unterschied besteht, so ist derselbe höchstens ein gradueller. Wir haben gesehen, daß der



Aufmerksamkeit Semmelweis' kein einziger Faktor entgangen ist, welcher eine Infektion verursachen könnte. Indem er die später unter dem Namen der Kontaktinfektion zusammengefaßten Infektionsfaktoren in den Vordergrund stellte, vergaß er auch die sogenannte Luftinfektion nicht, zog aber derselben die ihrer Wichtigkeit entsprechenden Grenzen.

Durch diese Tatsache sollen die Verdienste Listers nicht im geringsten verkleinert werden. Listers Lehren stehen in noch hellerem Lichte, wenn man in Betracht zieht, daß dieselben ihren Einfluß hauptsächlich auf dem Gebiet der Chirurgie ausübten, auf welches Semmelweis' Lehre absolut ohne Einfluß blieb.

Listers Auftreten fällt überdies in eine Zeit, in welcher die Lehren der Pathologia animata schon in weiten Kreisen der Ärzte verbreitet waren und sowohl die Männer der Theorie als auch die praktischen Chirurgen die Unhaltbarkeit der früheren Lehren von der Infektion und der Pyaemie einzusehen begannen. Hierdurch ist es erklärlich, daß Listers Lehren, welche auch in der Praxis glänzende Erfolge aufzuweisen hatten, sich einer schnellen Verbreitung erfreuten und bald ein ganzes Heer von begeisterten Anhängern unter die Fahnen des Listerismus zogen.

Der Sieg war aber nicht mit einem Schlag zu erreichen. Von Schritt zu Schritt mußte das Terrain erobert werden, eine ganze Schar von Feinden besiegt und was noch schwerer als dies ist, auch überzeugt werden, bis daß endlich das schier fanatisierte Heer der Nachfolger mit der Fahne des Listerismus die ganze zivilisierte Welt im Sturmschritt eroberte. Nachdem diese Idee den Sieg errungen hatte, bemächtigte sich der Getreuen eine derartige Begeisterung, ein derartiger Siegestaumel, wie man Ähnliches besonders bei wissenschaftlichen Entdeckungen nur selten erlebt hat.

Sehen wir uns nun die Geschichte der Verbreitung der Listerschen Lehren näher an. Wir haben bei der Behandlung der Entwickelungsgeschichte dieser Lehre gesehen, daß man zwei Abschnitte in der Entwickelung der Listerschen antiseptischen Methode unterscheiden muß. Die Grundlage beider ist die „Germ Theory". Aber während der erste Abschnitt, als dessen Abschluß man das Jahr 1870 betrachten kann, die Zeit des Probierens und des Herumsuchens genannt werden darf, trat mit dem Jahre 1870 der Zeitpunkt ein, in welchem es Lister gelungen ist, seine Methode

so zu vervollkommnen, daß infolge der durch dieselbe erreichbaren Erfolge dieselbe mit Recht aseptisch genannt werden kann.

In der Geschichte des ersten Abschnittes sehen wir unter den Gegnern in erster Reihe den verdienstvollen Simpson,[1] der im Jahre 1849 auch Semmelweis die Ehre der Priorität streitig machen wollte.[2]

Im ersten Teil seiner Kritik beruft er sich auf die Geschichte der Verwendung der Desinfektionsmittel, vornehmlich aber auf die der Karbolsäure, welches Thema wir im letzten Kapitel des 1. Teils behandelt haben. Anderseits weist er darauf hin, daß seit der Anwendung der durch ihn (Simpson) eingeführten Akupressur es sehr häufig gelingt die Eiterung hintanzuhalten, so daß man die Karbolsäure oder irgend ein anderes Desinfiziens nicht benötigt.

Man darf nicht vergessen, daß die ersten Publikationen Listers sich nur auf die Eröffnung von Abszessen und die Behandlung von offenen (komplizierten) Knochenbrüchen bezogen. In dieser Beziehung ist die Kritik Simpsons nicht vollkommen unbegründet, obwohl dieselbe nur rein die Methode, nicht aber das Prinzip betrifft. Tatsache ist, daß die anfängliche Methode Listers sich nur sehr wenig von der Lemaireschen unterscheidet.[3] Der zweite Teil der Kritik Simpsons aber ist rein Äußerung persönlicher Eitelkeit.

Auch beschränkt auf den engen Raum, welchen Lister seiner anfänglichen Antiseptik anwies, vermochte ein Teil seiner Anhänger keine entsprechenden Erfolge aufzuweisen. Im Verkennen des Verfahrens, dessen Unvollkommenheit und der noch unvollkommeneren Ausführung desselben muß man die Ursachen suchen, weshalb viele sich gegen die Methode auflehnten. Roser,[4] Steiner,[5] Neudörfer,[6] äußerten sich mit mehr oder weniger Bestimmtheit auf Grund ihrer schlechten Erfahrungen gegen die Wundbehandlung Listers. Güterbock[7] macht Lister den direkten Vorwurf, daß wegen der

[1] Carbolic acid and its compounds in surgery. Lancet, 1867. Nov. 3.

[2] Siehe Semmelweis' Hauptwerk: „Die Ätiologie" u. s. w.

[3] Siehe I. Teil V. Kapitel.

[4] 1868. Roser. Zur Kritik der Listerschen Abszeßbehandlung. Arch. für Heilkunde. 10. Jg. pag. 165.

[5] Steiner. Über die Behandlung der Wunden mit Karbolsäure. Wien. med. Wochenschrift. Nr. 28., 29., 30. 1872.

[6] Neudörfer. Aphorismen zur prakt. Chirurgie. Wien. med. Presse. 1868. Nr. 6., 7.

[7] Über den Listerschen Verband. Arch. für klin. Chir. Bd. XIII. pag. 272. 1872.

fortwährenden Abänderungen von einer Methode überhaupt keine Rede sein könne.

Alle diejenigen aber, welche sich streng an die von Lister aufgestellten Indikationen hielten, erzielten gleich günstige Resultate, wie Lister. Die Art der Listerschen Verbände wurde nicht nur in England in weitem Umfang aufgenommen,[1]) sondern auch im Ausland, denn es erschienen Mitteilungen hierüber in Deutschland, Ungarn und Österreich, welche den Nutzen der Listerschen Verbände bewiesen.[2])

Ich will nicht weiter Namen an Namen die Namen derer aufzählen, welche pro oder kontra der Listerschen Wundbehandlungsmethode sich geäußert haben. Die Unvollkommenheit der Methode der ersten Zeitperiode macht es überflüssig, daß ich die Gegenargumente detailliert anführe und rezensiere, die erreichten günstigen Erfolge würdige.

Nur einen Umstand habe ich noch zu erwähnen: Die erste Beschreibung einer Karbolsäurevergiftung.

Joseph erwähnt (an der Klinik von Thiersch in Leipzig) als erster die Beobachtung des Karbolharnes; da im übrigen die Erfahrungen günstig waren, fügt er seiner Beschreibung hinzu, daß dieses Symptom in klinischer Beziehung nicht von Bedeutung sei. Steinitz führt 2 Vergiftungen mit tödlichem Ausgang an, welche Machin in dem Hause eines Geistlichen zu Birmingham beobachtete, wo man, um Krätze zu heilen, den ganzen Körper mit Karbolsäure einschmierte. Bardeleben erlebte im Krieg 1871 mehreremal das Absterben der Finger.[3])

---

[1]) Syme: On the treatment of incised wounds, with a view to union by first intention. Lancet, July 6. 1867.

Holmes and Holdernesse: On the treatment of wounds by the application of carbolic acid on Listers method. St. Georg. h. III. 168.

Mc. Cormac. On the antiseptic treatment of wounds. Dubl. quart. Journal 1869. pag. 52.

J. Bell. Cases illustrative of the use of carbolic acid. Edinb. med. Journal 1869 May.

[2]) Lumniczer Sándor: A Lister-féle gyógyeljárás körül gyüjtött egy évi tapasztalataim. Orvosi Hetilap. 1870. 50. szám.

Lumniczer: Orvosi Hetilap. 1873. Ref.

Georg Joseph: Josef Listers antiseptische Behandlung der Abszesse. Diss. Leipzig, 1867. und Arch. f. Heilk. 1868. Bd. 10. Dittel: Über Listers Heilmethode der eiternden Wunden. Allg. Wien. med. Zeitung. 1869. 19. Heft. H. Maas: Kriegschirurg. Beiträge, Breslau.

Steinitz: Der desinfizierende Verband nach Lister. Diss. Breslau, 1869.

[3]) Schmidts Jahresberichte 1871 II. Bd. in welchen Brochin: Gazette des Hop. N. 122 über ähnliche Fälle referiert.

Zu verwundern ist es, daß in der ersten Zeit bei der massenhaften Verwendung der Karbolsäure nicht mehr Vergiftungen vorgekommen sind. Es ist möglich, daß Vergiftungen der Aufmerksamkeit der Beobachter entgangen sind. Ich erwähne an dieser Stelle die Vergiftungen deshalb, weil die giftige Wirkung der Karbolsäure auf die Weiterentwickelung der Methode, respektive auf deren Modifikation von größtem Einfluß war.

So sind wir am Ende des ersten Abschnittes der Listerschen Wundbehandlung angelangt. Die Möglichkeit ihrer Anwendung war auf ein enges Terrain beschränkt; die Verwendbarkeit bei der Ausführung von Operationen war mit so vielen Schwierigkeiten verbunden, daß Lister selbst dieselbe bloß zur Eröffnung von Abszessen empfahl. Die anfängliche Begeisterung war bald verklungen.

Wenn es auch kein einwurfsfreies Bild der Aufnahme dieser Methode bietet, will ich doch die Zusammenstellung der in den ersten 8 Jahren über die Listersche Wundbehandlung erschienenen Literatur der Zahl nach hier einfügen:

Im Jahre 1867 erschienen Listers erste Publikationen.

Schon 1868 beschäftigen sich 16 Publikationen mit dieser Frage und zwar pro 14, kontra 2.

Von ausländischen 3 deutsche, 1 dänische

Im Jahre 1869,	19 Publikationen, pro 17, kontra 2.	
	2 amerikanische,	1 französische
	2 deutsche,	1 norwegische
	2 österreichische,	2 dänische Publikationen.
Im Jahre 1870,	16 Publikationen, pro 13, kontra 3.	
	1 ungarische,	1 schwedische
	2 deutsche,	1 französische Publikation
Im Jahre 1871,	19 Publikationen, pro 18, kontra 1.	
	2 französische Publikationen.	
Im Jahre 1872,	10 Publikationen, pro 7, kontra 3.	
	1 Schweizer	
	1 österreichische	
	1 schwedische Publikation.	
Im Jahre 1873,	9 Publikationen, pro 8, kontra 1.	
	1 ungarische	
	2 deutsche Publikationen.	
Im Jahre 1874,	9 Publikationen, pro 7, kontra 2.	
	3 deutsche	
	4 französische Publikationen.	

Im Jahre 1875, 23 Publikationen, pro 19, kontra 4.
10 deutsche
5 französische Publikationen.

Im Jahre 1876 sind schon 42 Publikationen erschienen, darunter 18 in deutscher Sprache.[1])

Ich weiß sehr wohl, daß diese Zahlen nicht erschöpfend sind, und deshalb kann man aus denselben keine Schlüsse von absolutem Wert ziehen; wenn aber die so gewonnenen Anschauungen mit ähnlichen Beobachtungen von Zeitgenossen übereinstimmen, so gewinnen dieselben doch an Wahrscheinlichkeit. Die Folgerungen bestehen aber in folgendem: Die Listerschen Verbände wurden trotz der fortwährenden Änderungen an denselben, besonders außerhalb Englands, aber auch im Vaterland des Erfinders, selbst noch anfangs der 70er Jahre in ihrer anfänglichen primitiven Art angewendet. Lister aber dehnte mit dem fortwährenden Vervollkommnen der Verbände seine Methode auf einen immer weiteren Kreis der Verwundungen und Operationen aus. Seine Prinzipien fest vor Augen haltend, erreichte er derartige Erfolge, daß er mit Recht die Chirurgen zur Nachahmung seiner Methoden aneifern durfte. Daß man mit der anfänglichen Methode und zwar im großen Ganzen mit gutem Erfolge Versuche anstellte, dafür sprechen die Zahlen der Publikationen in den ersten Jahren (1867—1870); von der Zeit an aber, als Lister seine Methode in vollkommener Form publiziert hatte, verringert sich die Begeisterung. Ein großer Teil der Chirurgen, welche noch das alte Verfahren befolgten und mit den Prinzipien nicht im Reinen waren, konnten sich von den günstigen Erfahrungen, welche sie nach den Mitteilungen Listers erwarten durften, nicht überzeugen. Diesem Umstand schreibe ich auch die Ebbe in der einschlägigen Literatur der Jahre 1872—1874 zu. Mit dieser Auffassung stimmen auch jene Worte, mit welchen Schultze sein berühmtes Referat einleitet, überein: (1872—1873):[2])

„Der Enthusiasmus, der anfangs bei uns in Deutschland dafür herrschte, hat sich abgekühlt. Man hat im allgemeinen nicht die

[1]) Diese Zusammenstellung machte ich nach den Referaten Bardelebens, welche in „Schmidts Jahrbüchern" erschienen sind. Wenn dieselben auch nicht alle Publikationen enthalten, so bildet ihre einheitliche Bearbeitung doch eine ausgezeichnete Quelle für das Studium dieser Frage.

[2]) Schultze: „Über Listers antiseptische Wundbehandlung." Volkmanns Sammlung klin. Vorträge, Nr. 52.

günstigen Resultate damit erreicht, die man sich aus den Angaben Listers davon versprach, an manchen Orten ist sogar entschiedene Feindschaft dagegen eingetreten. Wenigstens ist dies der allgemeine Eindruck, den ich beim Besuchen einer ganzen Reihe deutscher Universitäten (Bonn, Heidelberg, Würzburg, Wien, Leipzig) und auch in Holland, in Belgien empfangen habe."

Die Ursache dieser Erscheinung führt er darauf zurück, daß ein großer Teil der Chirurgen in das Wesen des Listerschen Wundheilverfahrens nicht eingedrungen ist, die meisten sogar selbst die Methoden nicht richtig anzuwenden wissen. Aber nicht nur auf dem Kontinent, auch in England selbst konnte er sich hiervon überzeugen. In Glasgow und Edinburg, an welche Orte Listers persönliche Tätigkeit sich knüpft, hat man sich Listers Wundheilverfahren mehr oder weniger angeeignet, aber außer diesen Städten legte man bloß bald auf einen unwesentlichen, bald auf einen wesentlichen Teil des Verbandes das Hauptgewicht. An vielen Orten, so z. B. in London, war man nicht einmal so weit gekommen.

Das neue, vollkommene Listersche Wundheilverfahren hat in Deutschland die größte Unterstützung gefunden. Hauptsächlich knüpft sich die Popularisierung des Listerismus in Deutschland an drei Namen. Thiersch,[1]) Nußbaum,[2]) vor allen aber Volkmann[3]) haben in Wort und Tat für Listers Wundheilverfahren gekämpft.

An der Klinik Nußbaum in München herrschte Pyaemie endemisch; hierzu kam noch im Jahre 1872 Hospitalbrand, welcher zwar am Beginn durch Anordnung entsprechender Maßregeln bekämpft wurde, sich aber doch langsam und stetig verbreitete, so daß derselbe im Jahre 1872 bei Verwundungen und Geschwüren in 26% auftrat, allmählich aber solche Dimensionen annahm (1873 sind 50%, 1874 gar 80% der Verwundeten von Hospitalbrand ergriffen worden), daß man das Spital schon schließen wollte. Mit der Einführung der Listerschen Wundbehandlung verschwanden mit einem Schlage diese fürchterlichen Krankheiten. Man sah zwar noch hie und da Pyaemie hauptsächlich bei Amputationen auftreten, weshalb auch Nußbaum auf die Verschorfung des Knochenmarks mit dem

[1]) Thiersch: Klinische Ergebnisse der Listerschen Wundbehandlung und über den Ersatz der Karbolsäure durch Salizylsäure. S. klin. Vorträge. Nr. 84—85.

[2]) Nußbaum: Listers große Erfindung. Ärztliches Intelligenzblatt, 1875, Nr. 5.

[3]) Volkmann: Über den antisept. Occlusivverband und seinen Einfluß auf den Heilungsprozeß der Wunden. S. klin. Vortr., 1875, Nr. 96.

Glüheisen zurückgriff, aber Hospitalbrand kam nach Einführung der Listerschen Wundbehandlung nicht mehr vor. Ein Jahr später waren die Erfolge noch glänzender, denn auch Wundrotlauf war aus der Klinik verschwunden.[1]) Sehr ähnlich lauteten Volkmanns Beobachtungen.[2])

In den folgenden Jahren konkurrieren förmlich die deutschen Chirurgen im Listerismus. Die junge Chirurgengeneration warf sich mit Feuereifer auf die Verbreitung der neuen Lehren. Um nur einige Namen zu nennen, sehen wir da König,[3]) Tillmanns,[4]) Esmarch,[5]) Czerny,[6]) Albert,[7]) Trendelenburg,[8]) alles Namen, welche auch heute die Zierden der deutschen Chirurgie bilden.

Mit der Anführung dieser wenigen Namen, deren Reihe ich noch durch viele andere vergrößern könnte, glaube ich zur Genüge bewiesen zu haben, welch großer Verbreitung die antiseptische Chirurgie um die Mitte der 70er Jahre in Deutschland sich erfreute. Die junge Generation der Chirurgen hat sich hier die Wohltaten der antiseptischen Wundbehandlung angeeignet, und vornehmlich in Deutschland spielt sich auch der Kampf um deren weitere Vervollkommung ab.

Aus der obigen Tabelle ist ersichtlich, wie schnell sich die neue Lehre in jedem Winkel der zivilisierten Welt verbreitet hat. Ich will den Leser nicht weiter mit Namen und Anführungen von Tatsachen langweilen, nur auf einen Umstand will ich die Aufmerksamkeit lenken, auf den Umstand, wie schwer die antiseptische Wundbehandlung in Frankreich Fuß fassen konnte,

---

[1]) Lindpaintner: Ergebnisse der Listerschen Wundbehandlung. D. Zeitschrift f. Chirurgie, Bd. VII, p. 187.

[2]) Beiträge zur Chirurgie, 1875.

[3]) König: Der Listersche Verband und die Sehnennaht. Zentralblatt für Chirurgie, 1874, pag. 129.

[4]) Tillmanns: Ein Wort zur Listerschen Wundbehandlung. Zentralbl. für Chirurgie, 1875, Nr. 28, 29.

[5]) Esmarch: Die antiseptische Wundbehandlung in der Kriegschirurgie. Arch. f. klin. Chirurgie, Bd. 20, pag. 166.

[6]) Czerny: Ein Beitrag zur antiseptischen Wundbehandlung. Berl. klin. Wochenschrift, 1876, Nr. 43, 44.

Berns: Über die Erfolge der Listerschen Wundbehandlung an der Freiburger Klinik des Prof. Czerny. Arch. f. klin. Chir., Bd. XX, pag. 177.

[7]) Albert: Über Arthrotomie nebst einigen Bemerkungen über den Listerschen Verband. Wien. med. Presse, 1876, 20—37.

[8]) Trendelenburg: Ein antiseptischer Occlusivverband. Zentralbl. für Chirurgie, 1876, Nr. 9.

in welchem Lande doch schon der Boden durch eine seit Jahrhunderten bestehende Berücksichtigung der Frage genügend vorbereitet schien. Im selben Jahre, in welchem in Deutschland an den meisten Kliniken der Listerismus schon weit und breit eingeführt war, erscheint erst Lucas-Championnières[1]) bekanntmachendes großes Werk, welches als erstes die ganze Methode erfaßt und mit begeisterten Worten den Chirurgen den Listerismus empfiehlt. Nur auf seine Anregung beginnt allmählich die neue Methode im Lande sich zu verbreiten. Frankreich, das Land der Formen, verfügte über so viele Methoden, welche deren Erfinder gegen die neue, fremde Lehre verteidigten, daß diese nur langsam Fuß fassen konnte. Besonders eine Methode, Alphons Guérins[2]) „pansement ouaté" konkurrierte mit Listers Verbänden und konnte sich bis 1880 behaupten. Da man in Frankreich die Verbandmethode für den Angelpunkt der Antisepsis hielt, konnte das Wesen der Listerschen Lehren sich nur langsam Terrain erobern.

Die erste ungarische Publikation, welche auf Grund von selbstständigen Beobachtungen Listers Wund-Heilverfahren zur allgemeinen Kenntnis bringt und kritisch behandelt, stammt aus der Feder Lumniczers.[3]) Diese Publikation veröffentlicht das Anfangsverfahren der Listerschen Wundbehandlung und spricht sich auf Grund der gemachten Erfahrungen über dasselbe sehr günstig aus. An Lumniczers Name knüpft sich in erster Linie die Einbürgerung der Listerschen Wundbehandlung in Ungarn. Die jüngere Generation von Chirurgen hat auch bei uns die antiseptische Wundbehandlung sich zu eigen gemacht, und indem sie mit dem Ausland Schritt hielt, die Errungenschaften dieser Methode zum Heile der Kranken in Anwendung gebracht.

II. Kapitel.

Die Zeit der Modifikationen. 1875—1885.

Die deutschen Chirurgen, die sich die segensreichen Erfolge der antiseptischen Methode zu eigen machten, entwickelten in der

[1]) Chirurgie antiseptique, Paris, 1876.

Kleinere Publikationen schrieben von diesem Werke Zayas Bazan: Essai sur le système de traitement antiseptique. Paris, 1873; Terrier: Traduction de l'article amputation in Holmes. Arch. de méd. 1871 und Boeckel. Gazette méd. de Straßbourg. 1874—75.

[2]) Hervey: Pansement a l'Ouate. Arch génér. de Méd. 1871.

[3]) Siehe Anmerkung 2 Seite 95.



Verbreitung und weiteren Ausbildung dieser Lehre die rührigste Tätigkeit. Von dem Zeitpunkte angefangen, als die antiseptische Methode zum Dogma geworden war (was etwa um die Mitte der 70er Jahre erfolgte), blieb eine Erscheinung, welche man in der Entwickelung fast jeder Lehre zu beobachten Gelegenheit hat, nicht aus: die der Modifikationen und des Experimentierens. Umsonst erhob Volkmann seine warnende Stimme, darauf hinweisend, daß es doch eine verfehlte Sache sei, an einer Lehre ändern und verbessern zu wollen, welche kaum erst in unser Bewußtsein aufgenommen worden sei. Sein Mahnwort verhallte ungehört.

Man kann das Entstehen der Modifikationen hauptsächlich auf die Vergiftungen, die nach Anwendung der Karbolsäure vorkamen, zurückführen. Lister betonte immer von neuem, daß man die Wunde vor der Reizwirkung der Karbolsäure beschützen muß und daß wir bei übertriebener Verwendung derselben gerade das Gegenteil von dem erreichen, was wir erzielen wollen: denn die Karbolsäure provoziert selbst Eiterung. Mancher der Verbesserer überschwemmte die Wunden vor allem mit einer wahren Flut von Karbolsäure, nur um ja nichts zu vernachlässigen, um den Erfinder in seinem Eifer noch zu übertreffen. Die Folgen blieben nicht aus. Die Wunden heilten nicht, und die Vergiftungen wurden häufiger.

Lister betonte öfters, daß das Wesen seiner Methode nicht in der Karbolsäure beruhe, sondern in der Art ihrer Anwendung. Man könne mit jedem antiseptischem Mittel, welches wirklich desinfizierend wirkt, dieselbe Wirkung erzielen.

Nun begann das Suchen nach dem Ideal eines Antiseptikums. Ich sage Ideal, denn wie spätere genaue Untersuchungen bewiesen, ist kein Antiseptikum denkbar, welches nicht „giftig“ wäre, welches die Wunde nicht reizen, die Instrumente und Hände nicht angreifen würde und dabei doch ein wirksames Desinfiziens wäre. Es begann das Suchen nach dem Stein der Weisen, nach jener Panacee, welche alle guten Eigenschaften haben, aber dabei nicht giftig sein sollte. Man wäre ungerecht, wenn man dieses suchende Forschen nicht würdigen wollte. Gleichwie im Mittelalter das Suchen nach dem Stein der Weisen die Chemie erschaffen hat, ebenso ging aus dem Labyrinth der Experimente jene Wundbehandlung hervor, welche unter dem Namen der Aseptik, auf Grund von exakten Untersuchungen aufgebaut, mit Recht den Stolz der Arzneiwissenschaft des 19. Jahrhunderts bildet.

Die gründliche und wissenschaftliche Kritik der gerühmten Antiseptika war nur bei genauerer Kenntnis der Bakterien möglich. Mit diesem Gegenstand werden wir uns erst nach dem jetzt in Behandlung stehenden Zeitabschnitt befassen können. Die Kritik der einzelnen Präparate geschah zu der Zeit größtenteils auf Grund der Operationsstatistik; eine Basis, welche bei den vielen dabei in Betracht kommenden Faktoren als nicht besonders vertrauenswürdig bezeichnet werden kann. Wir konnten uns überzeugen, daß die Methode Listers auf einer ganzen Reihe von antiseptisch wirkenden Faktoren beruht, von welchen als beständig nur einer anzunehmen ist, nämlich die keimtötende Wirkung des Antiseptikums, während die anderen Faktoren, welche auf der Widerstandskraft des Individuums, sowie auf den lokalen Eigentümlichkeiten der Wunden beruhen, in der Gleichung der Heilung als ebensoviel unbekannte Größen von Fall zu Fall sich ändern. Hierdurch sind jene von einander so sehr abweichenden Beurteilungen der verschiedenen antiseptischen Mittel zu erklären, die bei jedem neu auftauchenden Antiseptikum beobachtet werden konnten.

Die Modifikationen, welche die Methode erfahren hat, kann man füglich in zwei große Gruppen einteilen: in die eine Gruppe kann man die verschiedenen angewendeten antiseptischen Mittel und die verschiedenen Arten der zum Verband gebrauchten Verbandstoffe rechnen; die zweite bezieht sich auf einige wesentlichere Punkte des Listerschen Verbandes.

Die Veranlassung, aus der man nach neuen Antiseptizis suchte, war, wie oben schon erwähnt, die giftige Wirkung der Karbolsäure. Es wäre eine ermüdende und nutzlose Arbeit, wenn ich hier alle die verschiedenen Antiseptika anführen wollte, welche im Verlauf einer langen Reihe von Jahren angepriesen wurden. Die meisten versanken nach ein- bis zweijähriger Herrschaft in das Meer der Vergessenheit; als Andenken blieb von den meisten derselben bloß die sanguinische „Erste Publikation" des Entdeckers und die nach ein bis zwei Jahren erschienene vernichtende Kritik. Aber einige dieser Mittel möchte ich doch anführen, und zwar solche, die vermöge einzelner ausgezeichneter Eigenschaften einen Platz in der Chirurgie fanden und bis auf den heutigen Tag denselben auch behaupten.

Der erste, der die Verwendung eines, die Karbolsäure ersetzenden Mittels vorschlug, war Thiersch.[1]) Er rühmt Salizylsäure

---

1) Siehe Thiersch l. c.

besonders bei Kindern als Antiseptikum, womit man die Verbandstoffe imprägnieren sollte; bezüglich der Desinfektion der Hände und der Instrumente bleibt er bei der Karbolsäure.

Bald nachher folgen der Reihe nach Empfehlungen neuer Antiseptika. Thymol (Ranke), Borsäure (Credé), Jodoform (Mosetig-Moorhof), Sublimat (Bergmann-Kümmel), Bismuthum subnitricum (Kocher), die verschiedenen Silbersalze (Credé) sind jene Antiseptika, welche auch heute noch allgemein im Gebrauch stehen.

Kurz erwähnen will ich die Geschichte von zwei Mitteln: das eine, weil es den Typus der Geschichte eines guten Antiseptikums repräsentiert, das zweite Mittel aber deshalb, weil durch dessen Anwendung ein neues Prinzip in die Geschichte der antiseptischen Wundbehandlung Eingang gefunden hat.

Als erstes erwähne ich das Jodoform, welches Mosetig-Moorhof im Jahre 1880 anempfohlen hat.[1]) Kaum ein Jahr war vergangen, und es erschien schon eine wahre Flut von Publikationen über das Jodoform als Wundverbandmittel. Alle wetteiferten in der Aufzählung der vielen Vorzüge des Jodoform. Zwei hundert Gramm Jodoform auf die frische Wunde gestreut, verursachten angeblich noch keine Vergiftung. Bedürfte es eines besseren Beweises, die Unschädlichkeit des Jodoforms zu bestätigen? Man empfahl es als Narkotikum, innerlich angewendet bei tuberkulöser Hirnhautentzündung; außerdem als wurmabtreibendes Mittel. Der Erfolg sollte immer ausgezeichnet sein!

Kaum nach einem Jahr stellte aber König schon 63 Vergiftungsfälle aus der Literatur zusammen, darunter fünf mit tödlichem Ausgang.[2]) Kocher und Kaufmann verurteilten es gänzlich wegen schlechter Erfolge.

Nun beginnen die Untersuchungen bezüglich Klarstellung der desinfizierenden Kraft des Jodoforms. Es stellte sich heraus, daß das trockene Jodoformpulver in vitro kaum bemerkenswerte bakterizide Eigenschaften habe. Die günstige Wirkung auf tuberkulöse und Geschwürsprozesse blieb trotzdem unleugbar.

---

1) Mosetig-Moorhof: Über die Verwendung des Jodoforms als Verbandmittel nach Operationen wegen fungöser Prozesse. Wien. med. Wochenschrift 40. Jahrgang. 1880--81.

2) Zentralblatt f. Chir. 1882, No. 17.

Aber sichergestellt wurde, daß das Jodoform in der Wunde sich zersetzt und daß das frei werdende Jod (Högyes)[1]), das sich allmählig aus dem Jodoform abspaltet, ein ausgezeichnetes, weil langsam und ständig wirkendes Antiseptikum sei, und so konnte man sich die gute Wirkung des Jodoform überhaupt erklären. Seine außerordentliche Verbreitung, seine hervorragende Rolle verdankt das Jodoform einesteils seiner chemotaktischen Wirkung, die es als Pulverantiseptikum besitzt, andernteils jener Eigenschaft, daß es Bakterientoxine bis zu einem gewissen Grade zu binden vermag. (Behring.) Diese Eigenschaften begründeten dem Jodoform einen dauernden Platz in der Geschichte der Wundbehandlung. Jetzt beginnt das Suchen nach Ersatzmitteln des Jodoforms. Die Zahl derselben ist Legion. In Bezug auf günstige Wirkung wird aber das Jodoform von keinen der neuen Mittel übertroffen. Wenn wir diese kurze Geschichte überschauen, kommt einem unwillkürlich das Hegelsche Entwickelungs-Gesetz in den Sinn: Der Kampf zwischen Thesis (actio) und Antithesis (Reactio) bringt die Synthese, die Wahrheit von bleibendem Wert, hervor.

Das zweite Mittel ist das Chlorzink,[2]) an welches ein neues Wundheilverfahren, das Anraten der „Sekundärnat" als neue Methode, geknüpft ist. Dieselbe vereinigt gewissermaßen die Vorteile der offenen und der antiseptischen Occlusivbehandlung. Wenn sie sich auch nicht in dem Maß bewährte, als dies Kocher bei Empfehlung derselben erhoffte, so bedeutet dieselbe doch eine ausgesprochene Bereicherung der bisherigen Wundbehandlungsmethoden.

Wenden wir uns nun zu den auf dem Gebiete der Verbandstoffe auftauchenden Modifikationen. Ein hier in Rechnung zu ziehender Faktor ist die Billigkeit des Verband-Materials. Die Zahl der an Stelle der Listerschen Gaze empfohlenen Mittel ist eine sehr große. Watte in allen Formen, Holzwatte, Torf, Moos, Jutte, Holzwolle, alle möglichen pulverartigen Materialien (von der Asche bis zum Streusand), alles dies wurde von den Chirurgen in den 80er Jahren versucht. In der Praxis erhielten sich von den vielen Stoffen hauptsächlich nur zwei, nämlich die ursprüngliche

[1]) Högyes: Anmerkungen über die physiologische Wirkung des Jodoforms und seine Umwandlung im Organismus. Arch. f. exper. Pathologie und Pharmacie. X. Band.

[2]) Kocher: Die antiseptische Wundbehandlung mit schwachen Chlorzinklösungen. S. kl. Vortr. No. 203. 4. 1881.

Listersche Gaze und die Watte. Die erstere, weil es zum Reinigen von Wunden und zur unmittelbaren Applikation auf die Wunde der einzig passende und brauchbare Stoff ist. Zu diesem Zweck kann man nur coherentes, gewebtes Material verwenden. Als Ersatzmittel für die Watte spielt noch hie und da Holzwolle (Zellstoff) und Moos einigermaßen eine Rolle. Aber alles dies ist keine wesentliche Modifikation der Listerschen Verbände und bedeutet auch keinen wesentlichen Fortschritt.

Eingehender müssen wir uns jedoch mit einigen wesentlicheren Punkten des Listerschen Verfahrens beschäftigen. Es sind dies die Fragen, ob die fünf wichtigen Bestandteile des Listerschen Verbandes, Spray, Drainage, Catgut, Protective-Silk und Macintosh, ihrem Zwecke entsprechen, ob man dieselben nicht durch einfachere Mittel ersetzen oder gar ganz fallen lassen könne?

Gegen den Spray wendet sich der Widerstand der deutschen Chirurgen vornehmlich aus Bequemlichkeitsrücksichten.

Bei den Schulfällen der typischen Operationen (Amputation, Enucleation etc.) hindert der Spray die Arbeit des Chirurgen kaum, je feinere präperative Arbeit man aber zu leisten hat, um so unangenehmer wird der durch den Spray verursachte Nebel. Hierzu kommt noch, daß man, wenn man mit Handspray arbeitet, einen eigens hierzu gebildeten Gehilfen notwendig hat, damit der Dunstkegel des Spray stets auf die Wunde, auf alle mit der Wunde in Berührung kommenden Instrumente und Hände gerichtet sei. Dies alles macht diese antiseptische Methode kompliziert. Trendelenburg[1]) war der erste, der an einem größeren klinischen Material nachwies, daß man den Spray entbehren könne. In bestimmterer Form äußert sich Bruns, der mit dem Diktum „fort mit dem Spray" demselben den Krieg erklärte.[2])

Die Experimente von Mikulicz[3]) endlich bewiesen sogar, daß die Wirkung der Spray gerade das Gegenteil dessen sei, was wir von demselben erwarten. Die feinen Wassertropfen reißen nämlich die in der Luft schwebenden Mikroorganismen mit sich und fallen so auf die Wunde. Da aber sowohl die Konzentration des im Spray vorhandenen Antiseptikums, als auch die Zeit der Einwirkung

---

1) Über die Bedeutung des Spray für die antiseptische Wundbehandlung. Arch. für kl. Chir. Bd. XXIV. Pag. 779. 1879.

2) Fort mit dem Spray. Berl. kl. Wochenschr. 1880. No. 43.

3) Zur Spray-Frage. Arch. f. kl. Chir. Band. 25. 1880.

zum Ertöten der Keime zu kurz ist, so erhöht man nur die Gefahr des Zustandekommens der Infektion. Für das mechanische Reinigen der Wunden ist der Spray ungenügend; er ist durch häufiges Abspülen leicht zu ersetzen, die abkühlende Wirkung desselben aber ist für die Wunde direkt nachteilig.

Aus allen diesen Angaben ist ersichtlich, daß selbst die Getreuen Listers dem Spray nicht besonders hold waren. Übrigens verwahren sich[1]) selbst Lister und seine Schüler aufs entschiedenste dagegen, dem Spray eine allzu große Rolle beizumessen. Nach deren Auffassung ist der Spray nur ein Mittel, welches bei minderer Reizwirkung, als es eine konzentriertere Karbollösung tut, die Luft und die Wunde mechanisch reinigt und nach ihren Untersuchungen genügen soll, die Entwickelung der mitgerissenen Keime zu verhindern. Wenn man auch letztere Angabe nicht annehmen kann, so haben es doch spätere Untersuchungen klargestellt, daß der Spray sich bezüglich der lokalen Einwirkung milder und unschädlicher erwies, als die statt seiner verwendeten antiseptischen Lösungen. Nur durch die gänzliche Beseitigung dieser, nur durch die trockene Wundbehandlung, respektive durch die Einführung der physiologischen Kochsalzlösungen als Spülmittel, kann man diese Frage als endgiltig gelöst betrachten.

Der Spray war das erste Glied, welches aus dem Aufbau der Listerschen Verbands-Methode herausfiel. Bald folgte aber auch ein großer Teil der anderen. Bei der Frage der Drainage wollen wir in diesem Kapitel nur von den aufgetauchten Ersatzmitteln nur des Kautschukdrains Erwähnung tun. Das vollständige Weglassen der Drainage kommt nur bei einer Methode, bei der Sekundärnaht zur Sprache. Erst am Ende dieses Zeit-Abschnittes erscheinen die ersten Publikationen, die das vollständige Weglassen der Drainage bezwecken.[2]) [3])

Die Ersatzmittel der Gummidrainröhren kann man in zwei große Gruppen scheiden. In die erste Gruppe wären alle die Mittel zu rechnen, welche das Ableiten der Wundsekrete mittels solcher Stoffe erreichen, die durch kapilläre Saugwirkung

---

1) s. W. W. Cheyne.

2) Neuber: Vorschläge zur Beseitigung der Drainage. Mitt. aus der chir. Klinik zu Kiel. 1884.

3) Maydl: Erfahrungen über Wundbehandlung bei vollständiger Naht ohne Drainage. Wien. med. Presse: 1885.



Flüssigkeiten befördern. White hat das Roßhaar, Kümmell die Glaswolle, Gersuny und Chrobak den Jodoformdocht befürwortet.[1] [2]) Die andere Gruppe, welche das Ideal des Dauerverbandes zu verwirklichen sich bemüht, benützt resorbierbare Materialien zur Drainage. Hierher gehört die Drainage mit Catgutbündel,[3]) (W. Cheyne), der aus entkalkten Vogelknochen hergestellte Drain (Trendelenburg und Mac Ewen),[4]) sowie Neubers Knochendrain.[5])

Trotz aller dieser Vorschläge erlitt Listers Methode keine wesentliche Änderung. Das Prinzip der Ableitung des Wundsekrets blieb das alte. Der größere Teil der Chirurgen nahm keine dieser mehr oder minder geistreichen Modifikationen an, sondern blieb Chaissaignacs Gummidrain, welchen Lister in seinen Verband aufgenommen hatte, treu. Nur die kapillare Drainage, mittels Gazestreifen, bedeutet eine bleibende Errungenschaft und Fortschritt.

Eine ähnliche Beurteilung sowie ähnliche Modifikationen erfuhren Listers Näh- und Abbindemittel. Die Catgut-Frage werde ich später im Zusammenhang behandeln. Ich muß jedoch hier erwähnen, daß auf Grund rein klinischer Beobachtungen Stimmen laut wurden, welche das Listersche Catgut für das Zustandekommen schwerer Wundinfektionen verantwortlich gemacht haben. So rechnet Volkmann (Chirurgen-Kongreß 1877) einen Fall, in welchem der Patient einer Milzbrandinfektion zum Opfer fiel, dem Catgut zur Last. Einen noch feindlicheren Standpunkt gegenüber dem Karbol-Catgut nimmt Kocher ein, welcher dasselbe für mehrere schwere Infektionen verantwortlich macht.[6]) Statt dessen empfiehlt er das (nach der damaligen unvollkommenen Methode) keimfrei befundene, in Juniperusöl (ol. juniperi) desinfizierte Catgut.

Von viel gringerer Bedeutung als die eben behandelten Fragen ist das Weglassen des Silkprotektive und des Makintosh aus dem Verbande. Das Weglassen des ersteren ist kein Fortschritt, nur eine Vereinfachung. Der Makintosh aber war für das

---

[1]) Gersuny: Jodoformdocht. Cbl. für Chir. 1887. No. 31.

[2]) Chrobak: Über Jodoformdocht. Cbl. f. Gynaek. 1888. No. 1.

[3]) W. W. Cheyne. l. c.

[4]) Mac Ewen: Some points connected with the treatment of wounds. Brit. med. journ. febr. 5. 1881.

[5]) Neuber: Über Veränderungen dekalzinierter Knochenröhren in Weichteilswunden und fernere Mitteilungen über den antiseptischen Dauerverband. Arch. f. kl. Chir. Bd. XXV.

[6]) Kocher: Zubereitung von antiseptischem Catgut. Ctl. f. Chir. 1881. No. 23

Austrocknen des Verbandes ausgesprochen nachteilig, und so konnte durch dessen Weglassen eine Hauptbedingung des Verbandes, dessen Austrocknung, erreicht werden.

Wenn man nun die lange Reihe der Modifikationen überblickt, welche ich hier nur skizzenhaft angeführt habe, so überzeugt man sich, daß kein einziger Teil der Listerschen Methode von Seite der Modifikatoren unberücksichtigt geblieben ist. Die aufweisbaren Erfolge aber zeigen weder besondere Vereinfachung, noch einen wesentlichen Fortschritt. Die unausgesetzte Beschäftigung mit diesen Fragen schärfte aber die Aufmerksamkeit und Kritik der Beobachter, rief das Interesse für die Gefahren der chemischen Antisepsis wach und schuf eine Generation von Chirurgen, welche, mit den Fortschritten der Bakteriologie und Technik Schritt haltend, die Aufmerksamkeit unentwegt auf die Ausschließung der Bakterien konzentrierte und von den vielen Methoden, welche zu Tag gefördert wurden, mit Hilfe der wissenschaftlichen Kritik das Nutzbare von dem, was nur von ephemerer Bedeutung war, sonderte.

III. Kapitel.

Aufblühen der Bakteriologie. Untersuchungen Kochs und seiner Schule. Wissenschaftliche Kritik der antiseptischen Wundbehandlung.

Die Chirurgie machte im Verlauf weniger Jahre große Veränderungen durch. Wenn man nur auf die Verhältnisse einiger Jahrzehnte zurückblickt, kann man die Erfolge geradezu verblüffend nennen.

In den Pariser Spitälern starben in den Jahren 1836—41 nach Malgaigne 39% von allen amputierten Kranken[1]), und zwar nach Oberschenkelamputationen 62%, bei Amputationen am Unterschenkel 55%, bei Oberarmamputationen 45%, Vorderarmamputationen 28%, welches Verhältnis bis zum Jahre 1861 sich nicht gebessert hat. Nach Frelat war die Sterblichkeit zu dieser Zeit 45%. (Von 1144 Amputierten starben 522.) Nach der Statistik der großen englischen Spitäler ist bei denselben Operationen die Mortalität die folgende: Glasgow infirmary 36—53%, Edinburg infirmary 50%, London Hospitals 25—35%, in den kleinen

[1]) Spencer Wells: Two addresses I. On some causes of excessive mortality after surgical operations. London, 1877, 1864.

Provinzialspitälern 13—16%. Bei Steinschnitt bestehen ähnliche Verhältnisse. In Paris 37%, in London 22%, in kleinen Provinzialspitälern ist die Mortalität 12%. Demgegenüber ist es bei streng durchgeführter Antisepsis gelungen, die Sterblichkeit auf ein Minimum herunterzubringen.

„Ein Todesfall infolge von Wundentzündung nach einer Amputation darf überhaupt nicht mehr vorkommen. Es gibt kein Glück oder Unglück mehr in der Wundbehandlung, sondern das Schicksal des Kranken liegt in den Händen dessen, der die Operation vollführte und die Wunde verband" sagt Schimmelbusch 1892.[1]) Wenn auch in diesem Ausspruch eine kleine Übertreibung enthalten ist, charakterisiert derselbe doch jene Sicherheit, welche die Antisepsis in der Praxis bot.

Trotz dieser glänzenden Erfolge war die wissenschaftliche Begründung der Lehren Listers bloß als eine geistreiche, segensreiche Hypothese zu betrachten. Das Mikroskop deckte zwar in den Wunden eine ganze Schaar von Mikroorganismen auf, welche auf verschiedenen Nährboden weiter zu kultivieren in vielen Fällen gelang; allein die parasitäre Theorie der Wundinfektion, besonders die Kenntnis einzelner Unterarten der Bakterien, war noch eine sehr mangelhafte.

Wir sahen ja oben, wie vorsichtig Lister die Grundthese seiner Germ-Theory entwickelt hatte.

Diese Lehre schien durch mehrfache Beobachtung widerlegt zu werden. So ist es allen Jenen, welche Verbandmaterial von vollkommen aseptisch geheilten Wunden auf Anwesenheit von Mikroorganismen untersuchten, gelungen, mit Hilfe des Mikroskops oder mittels des zu jener Zeit noch unvollkommenen Kulturverfahrens, Bakterien zu entdecken.[2]) Der positive Befund war wichtiger als die negativen Beobachtungen einzelner Autoren.[3]) Der Widerspruch, der zwischen dem Vorhandensein der septischen Keime und dem aseptischen Verlauf bestand, erheischte eine Erklärung. Fischer und Ranke haben es gefühlt, daß es sich hierbei um eine für die Theorie höchst wichtige Frage handle; sie

---

1) Anleitung zur aseptischen Wundbehandlung. Berlin, 1892.

2) Fischer: Der Listersche Verband und die Organismen unter demselben. Deutsche Zeitschrift für Chirurgie. Bd. II. pag. 319. 1875. Ranke: Zur Bakterienvegetation unter dem Listerschen Verbande. u. o. Bd. VII., pag. 63. 1876.

3) Schüller M.: Zur Frage der Bakterienvegetation unter dem Listerschen Verbande: Zentralblatt f. d. med. Wissenschaften, 1876. Nr. 12. W. W. Cheyne l. c.

betonten, daß diese Befunde mit der Theorie, auf welche der Listersche Verband sich gründete, nicht übereinstimmten. Die Erklärung dieses Widerspruches beruht nach ihrer Anschauung wohl darauf, daß der Verband für die Vermehrung der Keime ungünstig ist und dadurch das Wundsekret vor der Zersetzung zu bewahren im Stande sei.

Die Lösung dieses Problems finden wir in einer Publikation Buchners.[1]) Er beruft sich auf die Untersuchungen Naegelis, welche bewiesen, daß scheinbar unbedeutende Abweichungen die Lebensfähigkeiten der Spaltpilze gradatim wesentlich zu hindern vermöchten. Derartige Abweichungen sind das Eindicken des Nährbodens und minimale Mengen von Desinfektions-Stoffen. Von diesem Standpunkt betrachtet ist es daher nebensächlich, ob man in aseptischen Wunden Keime findet. Die antiseptischen Mittel wirken derart auf die Lebenstätigkeiten der Bakterien ein, daß dieselben unfähig werden, ihren gefährlichen, giftigen Einfluß zu betätigen. Hieraus folgt daher, daß es unrichtig ist, den Hauptzweck des Listerschen Verfahrens im gänzlichen Fernhalten der in der Luft vorhandenen Keime zu suchen. Der Spray ist hierzu unfähig, denn er schlägt die Keime geradezu auf die Wunde nieder, allerdings in Verbindung mit antiseptischen Mitteln. Hingegen ist die Desinfektion der Instrumente und Tupfer von wesentlicher Bedeutung, wenn es sich um Hervorbringen aseptischer Wunden handelt. Zu diesem Zweck ist das Auskochen und Ausglühen der Instrumente von sicherem Erfolg. Mit den Keimen der Luft nehmen die lebenden Zellen den Kampf auf und sind auch imstande dieselben zu vernichten. Das Hauptziel der antiseptischen Wundbehandlung sei daher, die Lebensfähigkeit der Keime möglichst herabzusetzen, ohne die Vitalität der Gewebe zu schädigen.

So sehen wir in der Beurteilung der Antiseptika schon im Jahre 1879 den Ausgleich; es ist nicht unbedingt erforderlich, daß das Antiseptikum die Bakterien abtöte, es genügt deren Entwickelung zu verhindern, um die aseptische Wundheilung möglich zu machen.

Den Widerspruch, der zwischen der Anwesenheit septischer Keime in Verbänden und der aseptischen Heilung besteht, hat das gegnerische Lager einfacher gelöst.

1) Über die Theorie der antiseptischen Wundbehandlung. Deutsche Zeitschrift für Chirurgie. Bd. X., pag. 91. 1878.

Billroths[1]) Untersuchungen, welche er über die Lebensbedingungen der Coccobakteria septica publizierte, hatten einen großen Einfluß auf die Denkweise des gegnerischen Lagers. Die mächtige Phantasie Billroths verleitete ihn dazu, alle in den Wunden auffindbaren verschieden gestalteten Mikroorganismen auf eine einzige Art, nämlich die Coccobakteria septica zurückführen.

Die Coccen sollten den Jugend-Zustand repraesentieren. Durch Längenwachstum sollten die Bakterien entstehen, welche hinwiderum durch Sporulation Coccen hervorbringen.

Die natürliche Folgerung dieses Grundsatzes war, daß den Mikroorganismen bei den Wundinfektionskrankheiten kein wesentlicher Einfluß zugeschrieben werden konnte. Wie sollte man, eine Bakterienart angenommen, die Verschiedenheit der Wundkrankheiten erklären? Nach Billroths Theorie wäre das Primäre die Entzündung des Bindegewebes. In diesem nahm er die Entstehung des phlogistischen und septischen Zymoids an, welches die Gewebe zur Aufnahme der Coccobakteria geeignet mache. Die Bakterien wären nur die Träger, respektive die Vervielfältiger des Zymoids, dessen quantitative Verschiedenheiten den verschiedenen Verlauf der Krankheit erklären.

Es muß uns bei Billroth die Vernachlässigung der spezifischen Rolle der Bakterien umsomehr wundern, weil sowohl seine früheren Untersuchungen, als auch seine auf dem Gebiet der praktischen Wundbehandlung geäußerten Ansichten ihn der vitalistischen Theorie der Wundkrankheiten sehr nahe gebracht hatten. Als Beweis dafür will ich einige Sätze von Billroths älteren Arbeiten anführen:[2])

„Jeder acut gebildete Eiter enthält infektiöse Stoffe (phlogo und pyrogene Stoffe), die nach Art von Fermentkörpern wirken . . . . . Die infektiösen Stoffe wirken nicht nur in flüssigem, sondern auch in trockenem Zustande. Es liegt also die Annahme nahe, daß diese Stoffe, an Charpie, Verbandzeug, Instrumenten, Schwämmen haftend, unter geeigneten Umständen infektiös wirken; sie können in Staubform an Wänden, Betten, an den Händen, Haaren, Röcken von Ärzten und Krankenwärtern hängen, ja sie

[1]) Untersuchungen über die Vegetationsformen der Coccobakteria septica und den Anteil, welchen sie an der Entstehung und Verbreitung der accidentellen Wundkrankheiten haben. Versuch einer wissenschaftlichen Kritik der verschiedenen Methoden der antiseptischen Wundbehandlung. Berlin, 1874.

[2]) Beobachtungsstudien über Wundfieber und accidentelle Wundkrankheiten. Arch. f. klin. Chir., Bd. II, pag. 324, Bd. VI, pag. 372, Bd. IX, pag. 52, 1862—1868.

können sich in der Luft eines schlecht ventilierten, schlecht gereinigten Zimmers suspendiert finden."

Zur Verhinderung der durch diese infektiösen Stoffe bedingten Wundkrankheiten rät er zu folgenden Schutzmaßregeln:

„Statt der Charpie brauche ich Wattestücke, welche durch längeres Kochen in Lauge tauglicher zum Einsaugen von Flüssigkeit gemacht sind." Um den fauligen Geruch zu meiden, „habe ich mit antiseptischen Mitteln aller Art diesem Übelstande abzuhelfen gesucht und bin schließlich beim Chlorkalkwasser stehen geblieben, als einem einfachen und billigen Mittel."

Man muß umsomehr darüber erstaunt sein, daß Billroth diese einfachen und klaren Ansichten seiner Theorie zu lieb fallen ließ, als seine Theorie weder einfach noch klar genannt werden kann. Sie bedeutet einen entschiedenen Rückschritt bei der Erforschung der Ätiologie der Wundkrankheiten. Setzte sie doch an Stelle der sichtbaren Mikroorganismen ein mit den Sinnen unfaßbares rätselhaftes Zymoid, das vermöge dieser Eigenschaft sich jedem Experimente und jeder Kritik entzog. Die Rolle der Bakterien konnte er nicht gänzlich leugnen; bei der denselben zugeschriebenen Rolle ist aber soviel Unerklärtes, so wenig Befriedigendes, daß man sich über Billroths Inkonsequenz umsomehr wundern muß, als gerade seine Logik ihn (da er als Basis die Einheit der Mikroorganismen annahm) zur Aufstellung seiner phantastischen Zymoid-Theorie zwang.

Diese Theorie war aus zwei Gründen von nachteiligem Einfluß für die Entwickelung der Theorie der Antisepsis. Erstens verlieh der persönliche Zauber Billroths, seine große Autorität, dieser Ansicht ein derartiges Gewicht, daß ein großer Teil der Chirurgen ohne Kritik sich dieser Ansicht anschloß; zum andern war wegen der Unzulänglichkeit der Methoden die Kritik der Bakteriologen auch eine sehr mangelhafte. Diesen beiden Umständen ist es zuzuschreiben, daß diese Theorie zu blühen vermochte und die wissenschaftliche Kritik der Antisepsis bis in die 80er Jahre unmöglich machte, zu welcher Zeit die Vervollkommnung der Kulturmethoden der Theorie Billroth mit einem Schlage ein Ende bereitete.

Hier muß ich noch des Listerschen[1]) bakteriologischen Systems gedenken. Lister ist durch seine Experimente, welche er zum Zweck

[1]) On the germ theory of putrefaction and other fermentative changes. Nature 1872 july.

des Studiums der sauren Milchgärung anstellte, zu dem Schluß gelangt, daß die Bakterien dem Nährboden entsprechend eine wesentliche Umgestaltung durchmachen. Die minutiöse Pünktlichkeit, mit welcher er diese Versuche anstellte, veranlaßten ihn zur Annahme, daß er mit der Rein-Kultur einer Bakteriumart arbeitete. Wenn er diese Art von der Milch auf einen anderen Nährboden übertrug, sah er auf jedem neuen Nährboden immer andere Wirkungen (saure Gärung, ammoniakalische Zersetzung, Farbstoffbildung u. s. w.).

Die natürliche Folge dieser Erscheinung war die Annahme des wesentlichen Einflusses des Nährbodens. Indem er diese Theorie auf die Wunden übertrug, erklärt er damit, wie unter alten Verbänden das Wundsekret sich wesentlich verändert, Hospitalbrand entstehen kann, was bei täglichem Verbandwechsel nicht geschieht. Man braucht deshalb kein spezifisches Virus anzunehmen, weil die Keime, welche in einem seit langer Zeit zersetzten Wundsekret sich entwickeln, durch das neue Medium spezifische Eigenschaften bekommmen. Das antiseptische Mittel macht den Nährboden für die Entwickelung der Bakterien untauglich, und verhindert dadurch das Entstehen der Wundinfektionskrankheiten.

Durch Vervollkommnung seiner Kulturversuche. kam Lister im Jahre 1877 in den Besitz einer Methode, durch welche er seine frühere Theorie selbst zu widerlegen vermochte. Er überzeugte sich, indem er die Zahl der Bakterien mit dem Quantum des Mediums verglich, daß in einem Tropfen des zur Überimpfung gebrauchten Stoffes bei seinen älteren Versuchen mehrere Bakterienarten vorhanden gewesen sein mußten. Durch genaue Berechnung gelang es ihm, das Medium so zu verdünnen, daß im überimpften Stoff nur ein Bakterium vorhanden war. Der so verdünnte Impfstoff bewirkte in dem neuen Medium nur einerlei Veränderung, kurz gesagt, durch die Methode der Verdünnung gelangte Lister zur Methode der Reinkultur. Die in dieser Richtung angestellten Versuche überzeugten Lister von den spezifischen Lebenstätigkeiten der Bakterien. In der von der Pathological Society of London am 18. Dezember 1877 gehaltenen Sitzung erklärte Lister offen, daß seine früheren Mitteilungen und die aus denselben gemachten

A further contribution to the natural history of Bacteria and the germ theory of fermentative changes. Quart. jour. of microsc. science Vol. 13, 1873, pag. 380.

Schlußfolgerungen irrtümlich seien, da er zu jener Zeit nicht mit Reinkulturen arbeitete.

Die Methode der Reinkulturen benützte er aber nicht zum Studium der krankheiterregenden Mikroorganismen, obwohl er auf die Möglichkeit hinwies, daß durch sein Verfahren die Untersuchung der Wundsekrete ermöglicht werden könne.

Aus dem Gesagten können wir ersehen, daß bis Ende der 70er Jahre die Frage der spezifischen Wirkung der Bakterien nicht gelöst war.

Denn weder die Bakteriologen, noch die mit dieser Frage sich beschäftigenden Chirurgen wußten Beweise für die von Henle mit größter Entschiedenheit geforderten Bedingungen herzustellen. Es haben sich mit dieser Frage ungezählte Forscher beschäftigt. In Abszessen und infizierten Wunden gelang der Nachweis von Spaltpilzen häufig. Doch stand der Beweis, daß die so gefundenen Bakterien auch die wirklichen Erreger der Infektion seien, noch immer aus. Ich will daher nur einige der diesbezüglichen Befunde erwähnen.

So konnte Recklinghausen[1]) in den Wänden frischer metastatischer Abszesse Kapillarembolien nachweisen, welche aus Mikroorganismen bestanden. Ähnliche Befunde teilten auch Klebs[2]) und Waldeyer[3]) mit; das ständige Vorhandensein dieser Mikrokokken-Embolien schien daher für eine spezifische ätiologische Rolle derselben zu sprechen. Noch überzeugender sind Pasteurs[4]) Publikationen.

Es gelang ihm 1879 in sieben Fällen aus dem Blute von an Kindbettfieber Erkrankten einen Streptokokkus in Bouillon und Milchnährboden zu züchten, andererseits züchtete er ebenfalls als Reinkultur aus dem Eiter von Furunkulose, sowie aus Eiter von Osteomyelitis einen dem vorigen sehr ähnlichen, jedoch in Traubenform wachsenden Kokkus. Sowohl unter dem Mikroskop, als auch bei Tierversuchen konnte er sich von der Verschiedenheit dieser beiden Arten überzeugen; den ersteren, welchen er microcoque en chainette taufte, hält er für den Krankheitserreger des Puerperalfiebers.

---

1) Ver. der Würzburger phys. med. Gesellschaft, 1871.

2) Zentralblatt für die med. Wissenschaften, 1868.

3) Mikrokokken-Kolonien in Parenchym-Organen. Breslau, 1871.

4) De l'extension de la théorie des germes à l'étiologie de quelques maladies communes. Sur la fièvre puerpérale. Comptes rendues. 1880.

Alle diese Untersuchungen vermochten jedoch die die Wundinfektion verursachenden Keime nicht mit voller Bestimmtheit kenntlich zu machen. Die Ungewißheit, welche bezüglich dieser Frage unter den Chirurgen herrschte, beleuchten am besten folgende Worte Hüters und Lückes aus dem Jahre 1879.[1])

„Die Natur des septischen Agens ist noch nicht erklärt. Ob es im Wasser gelöste Gifte oder geformte, lebende, zur Vermehrung befähigte Stoffe sind? ob sie den geformten oder den ungeformten Fermenten entsprechen? oder Beiden?

Stellt man sich die Möglichkeit vor, daß heute eine adhoc berufene Versammlung über diese Fragen abstimmte, so würde wahrscheinlich eine feste Majorität sich für das Bejahen der letzten Frage entscheiden, das heißt, es würde beschlossen werden, daß es geformte und ungeformte Stoffe gibt, welche Entzündung und Fieber erzeugen."

In diesem Labyrinth von ungelösten Fragen wurde es mit einem Schlag Licht, als es Koch durch die Anwendung der festen Nährböden gelungen war, eine Methode zu entdecken, mittels welcher es in jedem einzelnen Fall möglich wurde, die verschiedenen Bakterienarten zu isolieren.[2]) Diese Methode machte erst das Studium der Lebensbedingungen der isolierten Arten und die Bestimmung der Rolle möglich, welche die einzelnen Arten in pathologischer Beziehung spielen.

Schlag auf Schlag folgt nun die Entdeckung der Krankheitserreger der ansteckenden Krankheiten und unter denselben als erste die des Streptococcus erysipelatis.[3])

Man muß dem Umstand eine besondere Wichtigkeit zuschreiben, daß unter den Entdeckungen der Krankheitserreger der Wundkrankheiten gerade die des Rotlaufstreptokokkus die erste war. Die zur Heilung inoperabler Geschwülste versuchten Impfungen haben mit der Bestimmtheit des Experimentes bewiesen, daß der Fehleisensche Streptokokkus auch am Menschen unter allen Umständen Rotlauf zu erzeugen imstande sei. Kurz nachher erschienen die Publikationen über die Krankheitserreger der anderen Wundkrankheiten. Im Jahre 1884 machte Rosenbach die Welt mit den Mikroorganismen bekannt, welche die Wundinfektionen

1) Ein Rück- und Vorblick. D. Zeitschr. f. Chirg., Bd. XI, 1879.
2) Mitt. aus dem kais. Reichs-Gesundheitsamt, 1881—1884.
3) Fehleisen: Die Ätiologie des Erysipels. Berlin, 1883.

erregen.[1]) Durch diese Arbeit bewies er, daß es auch den Forschern früherer Jahre in vielen Fällen durch patho-histologische und Züchtungsmethoden schon gelungen ist, die spezifischen Bakterien der Wundinfektionskrankheiten nachzuweisen; der prinzipielle Unterschied bestand nur darin, daß mit Hilfe der Kochschen Züchtungsmethode es immer und in jedem Fall gelingt, das Vorhandensein der Mikroorganismen nachzuweisen, und mit der schon isolierten Art durch Tierversuche auch deren krankmachende Wirkung zu beweisen.

Einige Jahre später gelang auch die Züchtung des Tetanusbazillus. (Kitasato.)[2])

Carle und Rattoni hatten durch die Tierimpfung mittels Wundsekretes von an Tetanus Erkrankten schon früher das infektiöse Wesen des Tetanus nachgewiesen.[3]) Nikolayer[4]) ist der Nachweis gelungen, daß man durch einen in den oberflächlichen Erdschichten sehr verbreiteten sporentragenden Bazillus bei Tieren typischen Tetanus zu erzeugen imstande ist. Die Züchtung dieses Bazillus ist aber erst Kytasato durch eine spezielle Methode gelungen, welche auf Abschluß der Luft beruht.

Ich habe die Geschichte der Entdeckung des Tetanus-Bazillus etwas weitläufiger behandelt, weil dies die erste Bazillenart ist, welche nur bei Ausschluß der Luft zu gedeihen vermag und zur Entdeckung der anaeroben Züchtungsmethode führte.

Alle diese Entdeckungen sind in zwei Richtungen von großer Bedeutung. Erstens sind sie von enormer Tragweite sowohl für die Theorie der Wundinfektionskrankheiten, als auch die des antiseptischen Wundheilverfahrens; anderseits war nur durch diese Entdeckungen die wissenschaftliche Kritik der praktischen Fragen der Wundbehandlung möglich.

Den ersten Punkt betreffend, haben diese Untersuchungen mit absoluter Gewißheit die Theorie der parasitären Natur aller ansteckenden Krankheiten endgültig erwiesen.

Es wurde mit der ganzen Sicherheit der naturwissenschaftlichen Methode klargestellt, daß sowohl die örtlichen

[1]) Mikroorganismen bei den Wundinfektionskrankheiten des Menschen. Wiesbaden, 1884.

[2]) Kitasato: Über den Tetanuserreger. Verh. d. deutschen Gesellschaft für Chirurgie. 18. Kongreß.

[3]) Studio sperimentale sull'etiologia del tetano. Giorn. d. Reg. Accademia di Torino. 1884.

[4]) Beiträge zur Ätiologie des Wundstarrkrampfes. Diss. Göttingen, 1885.

Entzündungserscheinungen an den Wunden, als auch die allgemeinen Vergiftungserscheinungen auf die Stoffwechselprodukte der Bakterien zurückzuführen sind. Es beruhen die Verschiedenheiten, welche unter den einzelnen Wundinfektionskrankheiten bestehen, teils auf den Verschiedenheiten der Bakterien, teils auf dem Verhältnis, in welchem sie zum Organismus stehen. Es erwies sich das Gesetz der Beständigkeit der Arten als wahr, obwohl Kochs starrer Standpunkt einigermaßen eine Modifikation erfuhr, als es sich herausstellte, daß die einzelnen Arten je nach den Existenzbedingungen bald eine größere, bald geringere Virulenz zeigen und daß infolgedessen vom Standpunkte der pathologischen Wirkung die Eigenschaften der Bakterien derselben Art innerhalb weiter Grenzen schwanken. Die individuelle Widerstandsfähigkeit, deren Bedingungen, bildeten mit der Zeit den Gegenstand eingehender Studien.

Auch für die Fragen der Praxis war die Bestimmung der Bakterienarten von ausschlaggebender Wichtigkeit. Nur vermöge der genauen Kenntnis der Lebensbedingungen der einzelnen Arten war die exakte wissenschaftliche Kritik der dieselben beeinflussenden Faktoren möglich. Die verschiedenen Arten, die einzelnen Entwickelungsphasen der einzelnen Bakterienarten zeigen eine verschiedene Widerstandsfähigkeit gegenüber den bakteriziden Mitteln. Die Bestimmung der Grenzwerte bildet das Maß für die Kritik der antiseptischen Methoden. Auf dieser Grundlage entwickelte sich die von Semmelweis und Lister gegründete antiseptische Methode weiter.

Die Geschichte dieser Arbeiten bildet den Gegenstand der nächsten Kapitel. Der Übersichtlichkeit halber muß ich die chronologische Behandlung dieser Fragen verlassen, und wegen der großen Ausbreitung des Forschungs-Materials sehe ich mich auch gezwungen die einzelnen Fragen für sich, gesondert zu behandeln. Ihre Gesamtheit bildet den Schatz der sogenannten aseptischen Wundbehandlungsmethoden. Die Wahrheiten derselben sind schon derart in Fleisch und Blut übergegangen, daß ich durch die Teilung des Stoffes nicht zu befürchten brauche das einheitliche Prinzip aus den Augen zu verlieren.

IV. Kapitel.

Bedingungen der Sicherung der aseptischen Wundheilung. Desinfektion; Vermeidung der Infektion durch die Luft; Kontakt- und Implantations-Infektion.

Bevor ich an die Behandlung der speziellen Fragen der sogenannten aseptischen Wundbehandlung gehe, muß ich vorher nochmals einen wesentlichen Punkt der zu behandelnden Frage hervorheben. Das ist nämlich das Verhältnis der Lehre Semmelweis' und Listers zur Frage der Asepsis. Ich habe wiederholt betont, daß das Wesentliche dieser Lehren auf der Vernichtung des die Sepsis verursachenden Stoffes beruht, bevor derselbe mit der Wunde in Berührung kommt. Daß Semmelweis diese Ursache in dem zersetzten tierisch-organischen Stoff, Lister, die verschiedenen wundinfektionsbedingenden Bakterienarten nicht kennend, dieselbe im allgemeinen in den „Keimen“ sucht, bleibt für das Wesen der Sache vollkommen gleichgültig. Da heutzutage niemand, der sich nur einigermaßen eingehender mit der Bakteriologie der Verwundungen beschäftigt hat, behaupten kann, daß es bei dem sorgfältigsten Verfahren in jedem Fall gelingt, absolute Keimfreiheit zu erreichen, darf man nicht in der Keimfreiheit, sondern in der Asepsis, das ist in der ungestörten Wundheilung, das wesentliche dieser Frage sehen. Dies zu erreichen bemühten sich sowohl Lister als Semmelweis, nach demselben Prinzip wie wir, die Schüler der aseptischen Schule. Deshalb sind wir berechtigt, das System Listers und Semmelweis' in die Reihe der aseptischen Systeme einzustellen.

Der Unterschied liegt nur in den Behelfen. Nicht das Weglassen der antiseptischen Mittel macht die Wesenheit der Asepsis. Das Ausschließen jedes Faktors, welcher es ermöglicht, daß Keime in die Wunde gelangen, und welcher in derselben die Entwickelung der Keime begünstigen könnte: darin besteht das Wesen der aseptischen Wundbehandlung.

Der Fortschritt, mit dessen Geschichte wir uns jetzt beschäftigen, besteht darin, daß infolge der genauen Kenntnis der Ursachen die Bestrebungen Keimfreiheit zu erreichen, sich immer aussichtsvoller gestalten und der Endzweck, die Asepsis, in der Regel auch erreicht wird.

Es erscheint überflüssig, diesen wesentlichen Punkt aufs neue zu betonen. Ich mußte aber diese ganze Sache aufs neue

erwähnen, weil in dem jetzt abzuhandelnden Zeitabschnitt, welcher bis in die Gegenwart hineinreicht, die Asepsis als Schlagwort sehr häufig der Antisepsis gegenüber gestellt wird.

Wenn man das Wesentliche der Antisepsis in der Verwendung von desinfizierenden und chemischen Stoffen, das Wesen der Asepsis aber in Vermeidung derselben, in der Desinfektion durch die Hitze und in der Verwendung von mechanischen Mitteln sucht: dann ist die Unterscheidung am Platze und gerechtfertigt, dann sind die Asepsis und Antisepsis allerdings einander ausschließende Begriffe. Eine so engbegrenzte Auffassung stimmt jedoch weder mit der geschichtlichen Entwickelung dieser Begriffe, noch auch mit unseren naturwissenschaftlichen Auffassungen überein.

Dies vorausgeschickt, wollen wir der Reihe nach jene Faktoren in Betracht ziehen, mit deren Hilfe die aseptische Wundheilung erreichbar wird.

Nachdem die Wichtigkeit der Bakterien für das Entstehen der Wundinfektionskrankheiten erkannt war, mußte die Lösung der ersten grundlegenden Frage in der Auffindung jener Mittel bestehen, durch welche man deren Lebensfähigkeit am einfachsten zu vernichten imstande sei. Untersuchungen in dieser Richtung fanden wir schon im 17. Jahrhundert. Es wurden in England schon zu dieser Zeit Versuche angestellt, welche den Einfluß gewisser chemischer Stoffe auf die Bakterien prüften (s. I. Teil, IV. Kapitel).

Die Untersuchungen wurden immer aufs neue wiederholt, sie konnten aber wegen der angewendeten unvollkommenen Methoden keine übereinstimmenden Resultate aufweisen. Diese Untersuchungen wurden bis zum Auftreten der Kochschen Schule derart gemacht, daß faulende Flüssigkeiten, meistens Heuabkochungen, den Gegenstand der Untersuchung bildeten. Ein Teil der Untersucher begnügte sich damit, zu konstatieren, daß bei Hinzugeben eines Desinfiziens die unter dem Mikroskop beobachteten Bewegungen der Bakterien aufhörten. Später nahm man Kulturmethoden in Anspruch. Man überimpfte aus der mit dem Antiseptikum gemischten ursprünglichen Flüssigkeit eine gewisse Menge auf flüssigen Nährboden. Wenn in diesem Nährboden keine Fäulnis auftrat, schloß man auf die Abtötung des Bakteriums.

Als später das Kochsche Kulturverfahren eine ganze Reihe von pathogenen Bakterien nachwies, war es bald ersichtlich, daß die einzelnen Arten sehr verschiedene Widerstandsfähigkeiten

gegenüber den Desinfektionsmitteln bewiesen. Den auffallendsten Unterschied sah man bei jenen Arten, welche Sporen bilden. Letztere zeigen gegenüber den bakterientötenden Mitteln eine erheblich größere Widerstandsfähigkeit. Aus diesem Grunde darf man bei der Untersuchung der Desinfektionsmittel nur Reinkulturen einer einzigen Art benützen, und man muß sowohl sporentragende als auch Sporen nicht bildende Arten zum Gegenstand der Untersuchung machen.[1])

Von den Faktoren, welche die Lebensfähigkeiten der Bakterien beeinflussen, als Wärme, Feuchtigkeit, chemische Materien, Elektrizität, Licht u. s. w., können wir nun zwei für unsere praktischen Zwecke verwenden. Diese sind hohe Wärmegrade und chemische Einflüsse. Koch und die Experimentatoren seiner Schule bewiesen sehr bald die großen Vorzüge der ersteren.[2]) Hohe Wärmegrade sind in drei Formen verwendbar: als heißes Wasser, als Dampf und als heiße trockene Luft. Ihre Wirksamkeit nimmt in dieser Reihenfolge ab. Der Dampf hinwieder wird verwendet als hochgespannter Dampf, als strömender und überhitzter Wasserdampf; die Schnelligkeit der Wirkung nimmt in eben derselben Reihenfolge ab. Wenn man die sporentragende Form des Milzbrandbazillus zum Gegenstand der Untersuchung macht, so tötet denselben siedendes Wasser in 2 Minuten, strömender Dampf in 5—15 Minuten, 140°/₀ Heißluft in 3 Stunden. Wenn man hiermit die Wirkung der chemisch wirkenden Desinfektionsmittel vergleicht, so findet man, daß nur die halogenen Elemente und Sublimat innerhalb 24 Stunden mit vollster Bestimmtheit den sporenbildenden Milzbrandbazillus zu ertöten vermögen.

Die Untersuchung der chemischen Desinfektionsmittel bietet mehrfache Schwierigkeiten. In erster Linie muß man das Medium in Betracht ziehen, in welchem wir die Desinfektion bewerkstelligen wollen, zweitens muß man Sorge tragen, daß jede Spur von Antiseptikum von dem zu untersuchenden Gegenstand entfernt sei, bevor derselbe in den Nährboden übertragen wird. Die Betonung

---

1) R. Koch: Über Desinfektion. Mitteilung aus dem kaiserlichen Gesundheitsamte. 1881.

2) Koch, Gaffki und Löffler: Versuche über die Verwertbarkeit heißer Wasserdämpfe zu Desinfektionszwecken. l. c. Koch und Wolfhügel: Untersuchungen über die Desinfektion mit heißer Luft. l. c.

dieses Umstandes ist das Verdienst Gepperts.[1]) Wenn man mit Sublimat desinfizierte Materie noch so sorgfältig ausschwemmt, so wird das in minimaler Quantität anklebende Sublimat, welches auf den Nährboden mit übertragen wird, doch hemmend auf die Entwickelung der Mikroorganismen einwirken. Diese Nachwirkung des chemischen Antiseptikums kann aber vermieden werden, wenn man es vor der Impfung mit einem an und für sich unschädlichen Stoff neutralisiert. Für Sublimat ist ein derartiger Stoff eine wässerige Lösung von Schwefelammonium. Bei einem großen Teil der desinfizierenden Materien ist aber ein derartiges Neutralisieren unmöglich. Deshalb ist auch der objektive Nachweis der Wirkung der chemischen Antiseptica sehr schwer.

Ebenso wichtig ist es auch, das Medium in Betracht zu ziehen, in welchem das Antiseptikum gelöst ist; denn von diesem Lösemittel hängt es ab, ob das Desinfiziens in das Bakterium eindringen und so dasselbe abzutöten vermag. In Öl oder Fettstoffen gelöste Antiseptica sind vollkommen unwirksam.[2]) Andererseits ist das Medium, in welchem das Bakterium enthalten ist, von ebenso wesentlichem Einfluß auf die Wirksamkeit des Desinfiziens. Auf in fettigen Stoffen befindliche Bakterien ist das in Wasser gelöste Desinfiziens wirkungslos. In Eiweißlösungen sind die meisten Metallsalze unlöslich und bilden deshalb unwirksame Metalleiweiß-Verbindungen.[3])

Ich könnte die Zahl der zu berücksichtigenden Faktoren, auf welche man bei diesen Untersuchungen Rücksicht nehmen muß, um damit den Anforderungen der Praxis gerecht zu werden, leicht vermehren. Alle diese Untersuchungen haben dazu geführt, daß das in die chemisch-antiseptischen Stoffe gesetzte Vertrauen zwar langsam, aber in immer weiteren Kreisen erschüttert wurde. Wo es nur möglich war, brachte man zur Sterilisierung der mit der Wunde in Berührung kommenden toten Stoffe die Wärme in ihren verschiedenen Formen in Anwendung.[4])

---

[1]) Zur Lehre von den Antisepticis. Berl. klin. Woch. 1889, Nr. 36; Desinfizierende Mittel und Methoden. u. o. 1890, Nr. 11.

[2]) Wolfhügel und Knorre: Zu der verschiedenen Wirksamkeit von Karbolöl und Karbolwasser. l. c.

[3]) Behring: Über Desinfektion, Desinfektionsmittel und Desinfektionsmethoden. Zeitschrift f. Hygiene. Bd. 9. 1890.

[4]) Die Geschichte dieser Fragen erfuhr eine ausgezeichnete Bearbeitung in dem kleinen Werk von Schimmelbusch, welches in der bis 1890 reichenden Literatur die beste Quelle ist.

Die Bakteriologen hatten die Hitze schon im 18. Jahrhundert allgemein zur Desinfektion der Gefäße und Flüssigkeiten verwendet. Bei der Lösung der Frage der Generatio aequivoca war die unvollständige Anwendung der Wärme der Grund von vielen Fehlerquellen. Auf diesen Umstand wies Pasteur hin. Er bewies nämlich schon im Verlauf der 50er Jahre, daß die Sporen einzelner Bakterienarten dem einfachen Aufkochen widerstehen und deshalb noch immer eine Zersetzung in den nur einfach aufgekochten Flüssigkeiten zu veranlassen vermögen. Er war auch der erste, der die Sterilisation mit heißer Luft für die Praxis angeraten hat. Bei Gelegenheit der wegen des Alphonse Guérin'schen Watteverbandes entstandenen Diskussion entwickelte er seine Ansichten über die sterilen Verbände und riet die Sterilisierung der zu Verbandzwecken in Verwendung kommenden Watte durch überhitzte Luft an. Den exakten Maßstab der Sterilisation lieferten aber erst die schon obenerwähnten Untersuchungen Kochs.

Für die chirurgische Praxis stellte Tripier im Jahre 1887 mit Wasserdampf und überhitzter Luft Versuche an.[1]) Die Sterilisation durch überhitzten Wasserdampf war im darauffolgenden Jahre schon sehr verbreitet, wozu viel der Nachweis dessen beigetragen hat, daß auch die mit antiseptischen Mitteln imprägnierten Verbandstoffe noch als infektiös befunden wurden. Schlange[2]) untersuchte die im Handel befindlichen Verbandstoffe bakteriologisch und konnte nachweisen, daß dieselben mit wenigen Ausnahmen infiziert seien. An der Klinik Bergmanns wurden (nach Schimmelbusch) schon seit dem Jahre 1886 alle Verbandmaterialien durch strömenden Dampf sterilisiert, mit Ausnahme der zur Aufsaugung von Blut verwendeten Schwämme. Diese Methode war gegen das Ende der 80er Jahre schon vielfach verbreitet.[3]) Allgemeine Verbreitung erfuhr die Sterilisation der

---

[1]) Tripier: De la stérilisation du coton, de la gaze et de l'eau, servant au pansement des plaies. Le progrés méd. 1887. pag. 483.

[2]) Über sterile Verbandstoffe. Archiv. f. klin. Chirurgie. Bd. 36.

[3]) Davidsohn: Wie soll der Arzt seine Instrumente desinfizieren? Berl. klin. Wochenschrift. Nr. 35. 1888.

Girard: Zur Sterilisierung der Instrumente und des Verbandmaterials. III. Monatschrift f. ärztl. Pol. 1888. pag. 107.

Tripier: De la stérilisation de l'eau destinée au pansement des plaies. Progr. med. 1888. Nr. 28.

Fournie M.: A propos de l'asepsie. Lyon méd. 1888. Nr. 16.

Verbandstoffe durch Dampf, hauptsächlich durch die Einführung der leicht zu behandelnden und pünktlich funktionierenden Schimmelbusch'schen Sterilisier-Apparate.[1])

Wie einst beim Suchen nach antiseptischen Mitteln, so wetteiferten jetzt die Chirurgen und Mechaniker in der Erfindung von Sterilisier-Apparaten. Zur Sterilisation des zur Wundabspülung verwendeten Wassers haben im Jahre 1892 folgende Autoren Apparate empfohlen: Schimmelbusch, Körte, Mahler, Rohrbeck, Mayweg, Lenz, Brehmer, Kronacher, Merke. Es ist möglich, daß noch einige Namen meiner Aufmerksamkeit entgangen sind. Diese ansehnliche Zahl gibt Zeugnis von jener intensiven Arbeit, welche vornehmlich in Deutschland für die Vervollkommnung der Methode geleistet wurde.

Vom Material der Verbände habe ich bei der Erörterung der Modifikationen des Listerschen Verbandes schon gesprochen, doch muß ich auch hier einen wichtigen Punkt des aseptischen Verbandes erwähnen. Das Imprägnieren des Verbandmaterials mit Antisepticis hatte nicht nur den Zweck, dasselbe keimfrei zu machen, sondern auch den, daß die bakterientötenden Mittel zugleich die Zersetzung des Sekretes verhindern möchten. Die an der Klinik Bergmanns[2]) angestellten Versuche ergaben, daß es zu diesem Zwecke ausreichend sei, für die Austrocknung des Verbandes zu sorgen. Mit der Eintrocknung des Wundsekretes stockt auch die Vermehrung der Mikroorganismen. Deshalb wirkte auch das Weglassen des Macintosh unmittelbar antiseptisch, nachdem die vollkommenere Austrocknung des Verbandes dadurch ermöglicht wurde.

Die Frage der Sterilisation der Verbandmaterialien ist nach diesen grundlegenden Experimenten als entschieden gelöst zu betrachten. Von einer Erwähnung der wenigen schon mehr technischen Verbesserungen und Neuerungen glaube ich absehen zu können. Hier wäre zu nennen die Vervollkommnung der Autoklaven, zugleich jene Apparate, welche gegen die nachträgliche Infektion des Verbandmateriales gerichtet sind (Öffnungsvorrichtung mit Pedal u. s. w.). Hier sollte auch die Sterilisation des Näh- und Abbindematerials Erwähnung finden. Des Zusammenhangs halber dürfte dies besser bei der Catgutfrage geschehen.

---

1) Die Durchführung der Aseptik in der Klinik des Geheimraths v Bergmann. Archiv f. klin. Chir. 1891.

2) s. Schlange.

Luft-Infektion. Lister hat die Luft der Vermittlung des Infektionsstoffes beschuldigt. Zur Aufstellung dieser Theorie hatten ihn seine Laboratoriumsversuche, welche er über das Zustandekommen der Gärung und Fäulnis aufstellte, veranlaßt. Er lehrte, daß der in der Luft schwebende, respektive der auf alle Gegenstände der Außenwelt sich ablagernde septische Staub die Zersetzung des Wundsekrets einleite. Gegen die in der Luft schwebenden septischen Keime hat er seinen Spray vorgeschlagen. Bei der Erörterung über die Modifikationen haben wir uns überzeugt, daß der Spray zur Erfüllung der ihm zugemuteten Aufgabe nicht geeignet war. Erst tastend verließ man denselben allmählich auf Grund klinischer Beobachtungen, bis schließlich durch Experimente bewiesen wurde, daß er überhaupt überflüssig sei. Man ersetzte ihn durch Spülungen mit antiseptischen Lösungen und hoffte so die aus der Luft auf die Wunde fallenden Keime unschädlich zu machen.

Dieses Faktum allein erschütterte die Wichtigkeit der Luftinfektion.

Doch haben die durch die Luft verursachten Wundinfektionen an Wahrscheinlichkeit hauptsächlich durch jene Untersuchungen verloren, welche seit der Entwickelung der bakteriologische Methoden über den Gehalt der Luft an Bakterien an vielen Orten veranstaltet wurden. Diese Untersuchungen haben es klargestellt, daß die Bakterien durch die Luftbewegung nur im trocknen Zustande, an Staubkörnchen gebunden, befördert werden, aus bakterienreichen Flüssigkeiten aber nur so in die Luft geraten können, wenn sie in feine Wassertröpfchen gehüllt, mechanisch in die Luft versprengt werden. Wenn man jede Bewegung, jeden Luftzug vermeidet, so senken sich die in der Luft schwebenden Bakterien nach einigen Stunden auf den Boden des Zimmers oder auf die Gegenstände nieder.

An Orten, wo viele Menschen verkehren, vermehrt sich die Zahl der Keime in der durch die Bewegungen aufgewirbelten Luft sehr schnell.[1] Sehr wichtig ist auch der Umstand, daß die meisten in der Luft befindlichen Keime unschuldige Saprophyten sind. Die meisten derselben gehören zur Familie der Schimmelpilze und haben daher auf die Wundheilung keinen wesentlichen

[1] Stern: Über den Einfluß der Ventilation auf in der Luft suspendierte Mikroorganismen Z. f. Hyg. Bd. 7. 1890.

Einfluß.[1]) Wenn man außerdem bedenkt, daß Strauß nachgewiesen hat, daß in der Ausatmungsluft keine Keime vorhanden sind, daß mit jeder Einatmung eine große Masse von Bakterien unschädlich gemacht wird, darf man sich nicht wundern, daß die Wichtigkeit der Luftinfektion immer mehr in den Hintergrund gedrängt wurde.[2])

Die Praxis lehrte aber mit der Zeit die Chirurgen, daß auch diese Form der Infektionsmöglichkeit nicht ganz zu vernachlässigen sei. Mit der Verfeinerung der Untersuchungsmethoden wurde klargestellt, daß die Ergebnisse der ersten Jahre nur „cum grano salis" zu nehmen seien. So wiesen nämlich genaue Versuche nach, daß Streptokokken und Staphylokokken der Austrocknung sehr gut widerstehen, daß besonders in der Luft von Krankensälen und den Operationsräumen diese wichtigsten Verursacher der Wundinfektionskrankheiten häufig genug angetroffen werden.[3]) Dieser Umstand begründet die Vorsichtsmaßregel, für aseptische Operationen einen gesonderten Raum frei zu halten und diesen Raum gegen das Einschleppen jeglichen septischen Materials zu schützen.

Nicht streng zur Luftinfektion gehören jene Infektionsfaktoren, welche die Luft nur als Vermittler benützen. Auf diese Faktoren hat besonders Mikulicz und seine Schule die Aufmerksamkeit hingelenkt. Bei der Abnahme von Verbänden, die eingetrocknetes Wundsekret enthalten, können die in demselben enthaltenen Bakterien auf mehrere Meter weit versprengt werden. Diese eingetrockneten Bakterien heften sich leicht in großen Mengen auf die Kleider des Chirurgen, fallen auch wegen der Trockenheit leicht wieder von den Kleidern. Tritt man mit einem solchen Rock in ein aseptisches Operationslokal, so kann man leicht eine große Menge von Infektionsstoff mit einschleppen. Ebenso kann die Einschleppung durch das Schuhwerk vermittelt werden. Man muß daher dafür sorgen, durch Wechseln der Kleider und Anziehen

---

[1]) Hesse: Über quantitative Bestimmungen der in der Luft enthaltenen Mikroorganismen. Mitt. aus d. Gesundh. Bd. II. pag. 187.

Petri: Eine neue Methode Bakterien und Pilzsporen in der Luft nachzuweisen und zu züchten. Z. f. Hyg. 1888.

[2]) Kümmel: Die Bedeutung der Luft und Kontaktinfektion für die praktische Chirurgie. Arch. f. klin. Chir. Bd. 33. 1886.

[3]) Max Neisser: Über Luftstaubinfektion. Z. f. Hyg. u. Infektionskrankheiten. Bd. 27. 1897.

Germano: Ibidem.

von Überschuhen diesen Emanationen Einhalt zu tun. Von den Haaren und dem Bart kann sehr leicht Infektionsstoff in die Wunde hineinfallen. Durch entsprechende Kappen kann diese Infektionsmöglichkeit behoben werden. Hierher wäre noch diejenige Art der Luftinfektion zu rechnen, auf welche Flügge aufmerksam gemacht hat.[1] Beim Sprechen, besonders aber beim krampfhaften Ausatmen, z. B. Niesen und Husten, wird der Infektionsstoff in feine Wassertröpfchen gehüllt auf mehrere Meter weite Entfernung verstreut. Da man mittels mehrfacher Gazelagen diese Fehlerquelle auszuschalten in der Lage ist, so ist als natürliche Folge dieser Beobachtung die Empfehlung von Gesichtsmasken begründet (Mikulicz, Hübener).

Außer dem schon Erwähnten muß unbedingt dafür gesorgt sein, daß während der Dauer der Operation der Boden des Operationsraumes feucht gehalten sei, damit durch das unausweichliche Herumgehen kein Staub aufgewirbelt werden könne. Man soll auch vor einem möglichst kleinen Auditorium operieren. Man soll dafür Sorge tragen, daß die Zuschauer, welche in Kliniken wegen des Lehrzweckes nicht ausgeschlossen werden können, durch ihre Kleidung in den Operationsraum keinen Infektionsstoff mitbringen können; man vermeide während der Operationen und auch vorher zu viel Bewegung und Sprechen, damit kein Staub aufgewirbelt werde.

Wir enthalten uns einer Kritik dieser Vorsichtsmaßregeln, denn dieselben sind noch so sehr die Produkte unserer Zeit, der letzten Jahre, daß eine vorurteilsfreie Kritik noch nicht möglich ist. Soviel jedoch muß zugegeben werden, daß die Vorsichtsmaßregeln einen Beleg dafür bilden, daß die Lehre von der Luftinfektion neuester Zeit wieder eine weitere Verbreitung gefunden hat. Wenn die gegen dieselbe verwendeten Verfahren für die allgemeine Praxis auch eine Übertreibung und diese Lehren auch eine übermäßige Kompliziertheit der Methode zu sein scheinen, so sprechen sie doch laut für die Betonung der Wichtigkeit der Luftinfektion.

* * *

Kontaktinfektion. Dadurch, daß der Wichtigkeit der Luftinfektion engere Grenzen gezogen wurden, trat in den Mittelpunkt der Infektionsfaktoren die Lehre von der Kontaktinfektion, welche

[1] Über Luftinfektion. Zeitschr. f. Hyg. Bd. 25. 1897.

den Kern der antiseptischen Methode von Semmelweis bildet. Auch Lister hat betont, daß man von jedem mit der Wunde in Berührung kommenden Gegenstand den Infektionsstoff entfernen müsse. Die Kontaktinfektion kam aber erst zu entsprechender Würdigung durch die genaue bakteriologische Beurteilung der die Infektion verursachenden Faktoren. Die Kontaktinfektion kann jeder Gegenstand vermitteln, welcher mit der Wunde in Berührung kommt. Für die Praxis sind am wichtigsten die Instrumente, sowie die zum Verband, zur Abtrocknung und zur Naht in Verwendung kommenden Materialien; schließlich die Hände des Operateurs und die Haut des Patienten. Von ersteren haben wir teilweise schon früher gesprochen, teils werden wir uns damit bei der Behandlung des Nahtmaterials beschäftigen müssen. Das tote Material, wie wir diese Faktoren zusammenfassend nennen dürfen, ist durch Auskochen, durch Wasserdampf oder durch Ausglühen einwandfrei sterilisierbar. Diese Frage war gegen Ende der 80er Jahre als gelöst zu betrachten.

Eine viel schwierigere und heiklere Sache jedoch ist die Desinfektion der Hände. Semmelweis hat sehr richtig die beiden Mittel erkannt, womit dies zu erreichen ist. „Die Hand ist . . . . . bevor ein zersetzter Stoff berührt wird, gut zu beölen, damit der zersetzte Stoff nicht in die Poren der Haut eindringen könne; nach einer solchen Beschäftigung muß die Hand mit Seife gewaschen und dann der Einwirkung eines chemischen Agens ausgesetzt werden, welches geeignet ist den nicht entfernten zersetzten Stoff zu zerstören.“ Mechanische Reinigung und Desinfektion mit chemischen Mitteln sind jene Mittel, durch welche es gelingt unsere Hände für die Wunden unschädlich zu machen; sogar ein dritter Faktor, welcher erst in allerneuester Zeit allgemeine Würdigung erfahren hat, nämlich das Beschützen der Hand gegen das Eindringen des Infektionsstoffes in dieselbe, spielt als allererste Regel eine Rolle in seinen Lehren. Semmelweis betont es mit großer Bestimmtheit, daß es „sicherer ist den Finger nicht zu verunreinigen, als den verunreinigten wieder zu reinigen.“ Die erste Regel muß daher die sein, daß man die Hände womöglich vor der Einwirkung septischer Stoffe bewahre. Da man aber die Berührung septischer Stoffe nicht vollkommen vermeiden kann, soll man, wo es notwendig ist, die Hände mit einem derartigen Stoff überziehen, welcher geeignet ist das Eindringen der septischen Stoffe in die Poren der Haut zu verhindern.

Die Arbeit mehrerer Jahrzehnte war notwendig, bis die drei Faktoren: nämlich die Prophylaxis des Verunreinigens der Hände, die mechanische Reinigung und die chemische Desinfektion, diese drei Postulate von Semmelweis, eine entsprechende Würdigung erfahren haben.

Lister, der die desinfizierende Wirkung der Karbolsäure stark überschätzte, hielt zur Desinfektion der Hände das Eintauchen derselben für kurze Zeit in 2,5% Karbolsäurelösung für ausreichend. Mit der Vervollkommnung seiner Methode legte auch er auf die Reinigung der Hände mehr Gewicht. Er forderte, daß man den Unternagelraum sowie die Hautfalten mit Karbollösung und Bürste gründlich reinige; bei heiklen Operationen empfiehlt er die Benützung einer 5% Lösung, so z. B. bei Operationen an Gelenken. Genauere Angaben findet man bei den deutschen Chirurgen, welche die Desinfektion der Hände durch bakteriologische Untersuchungen kontrollierten. Kümmels[1]) besonders aber Fürbringers[2]) Untersuchungen haben sehr viel dazu beigetragen, daß sich die allgemeine Aufmerksamkeit dieser wichtigen Frage zuwendete. Diese Untersuchungen haben erwiesen, welche große Rolle bei der Desinfektion der Hände die mechanische Reinigung spielt. Sie wiesen jene Schlupfwinkel nach, an welchen die Bakterien am leichtesten der reinigenden Wirkung der Bürste entgehen. Durch die Einschaltung eines neuen Faktors, des Alkohols, trachteten sie danach, daß durch die Auflösung und Entfernung des Fettes das nachher angewendete Antiseptikum, die 1‰ Sublimatlösung, seine Wirkung, die Abtötung der Bakterien, erfolgreicher ausüben könne. Diese Untersuchungen haben endlich auch erwiesen, daß bei entsprechender Sorgfalt die Sterilität der Hände erreicht werden kann.

Die Bestimmtheit, mit welcher sie diesen letzteren Umstand behaupteten, hat es bewirkt, daß diese Methode sowohl bei den Chirurgen als auch den Gynäkologen sehr bald allgemeine Verbreitung fand. Die Untersuchungen der folgenden Jahre haben bald der mechanischen Reinigung, bald der chemischen Desinfektion den Vorrang eingeräumt, aber Fürbringers Lehren erfuhren keine wesentliche Veränderung. Zur Tagesfrage wurde dieser Gegenstand,

---

1) Wie soll der Arzt seine Hände desinfizieren? Zentralbl. f. Chir. 1885. Nr. 17.

2) Untersuchungen und Vorschriften über Desinfektion der Hände nebst Bemerkungen über den bakteriologischen Charakter des Nagelschmutzes. Wiesbaden. 1898.

als Ahlfeld [1]) und Reinicke [2]) die Bakteriologie der Hände neuerdings einer genaueren Überprüfung unterwarfen. Das Resultat, zu welchem sie gelangten, war überraschend. Mittels warmen Seifenwassers und Alkohols konnten sie in allen Fällen vollkommene Sterilität erreichen. Ich nannte dieses Resultat überraschend deshalb, weil es durch die Untersuchungen der Kochschen Schule allgemein bekannt war, daß der Alkohol ein sehr schwaches Desinfiziens sei; seine Wirksamkeit war deshalb mehr durch seine mechanische Einwirkung erklärbar, respektive auf seine fettlösende Eigenschaft zurückzuführen.

Diese Publikationen hatten eine ganze Reihe kontrollierender Nachuntersuchungen zur Folge, welche bald das Unzulängliche der bisher angewandten Methoden erwiesen. Die gemachten Fehler bezogen sich hauptsächlich auf die Unvollkommenheit der Impfungen (einfaches Eintauchen eines Fingers in den Nährboden, kurz die Berücksichtigung nur eines kleinen Teiles der Hand), das Ungenügende des Nährbodens (Gelatine) und endlich auf die Vernachlässigung der Neutralisation des Antiseptikums. Das Resultat dieser drei Fehlerquellen hatte deshalb zur Folge, daß die früheren Untersuchungen viel zu günstige Verhältnisse vorgetäuscht hatten. Es stellte sich nämlich heraus, daß die durch den Gebrauch von Alkohol erzielten Resultate nur scheinbare waren. Konzentrierter Alkohol gerbt die oberflächlichen Schichten der Haut und verengert die Hautfältchen und Hautporen derartig, daß die Impfung Sterilität zeigen kann, während die in den Vertiefungen der Haut zurückgebliebenen Bakterien mit dem Aufhören der Wirkung des Alkohols frei werden und so die Asepsis der Wunde gefährden.[3]) Wenn man die Hände mit irgend einem Antiseptikum desinfiziert, so wird gleichzeitig mit dem zur Impfung verwendeten Stoff eine nicht unbeträchtliche Menge des Antiseptikums auf den Nährboden übertragen, was dann das Resultat der Impfung als ein viel günstigeres erscheinen läßt.

---

1) Die Desinfektion der Finger und der Hand. D. med. Wochenschrift 1895. Nr. 5.

2) Bakteriologische Untersuchungen über die Desinfektion der Hände. Zentralbl. f. Gyn. Nr. 47.

3) Die ausführlichste Behandlung und Kritik dieser Frage enthält Häglers Arbeit (Handreinigung. Händedesinfektion und Händeschutz. Basel 1900).

Die empfohlenen neuen Methoden, welche teils in der größeren Vervollkommnung der mechanischen Reinigung,[1]) teils aber in Modifikation der chemischen Desinfektion bestanden,[2]) vermochten das Ziel, die absolute Sterilität der Hände, nicht zu erreichen. Genaue bakteriologische Untersuchungen haben mit einer, jeden Zweifel ausschließenden Beständigkeit bewiesen, daß es noch keiner Methode gelungen ist, die Hände zuversichtlich keimfrei zu machen.

Individuelle Unterschiede, der Grad, in welchem die Haut ursprünglich infiziert war, spielen beim Reinigen der Hände eine große Rolle. Alle jene Umstände, welche der mechanischen Reinigung im Wege stehen, beeinflussen den Erfolg nachteilig. Der chemischen Desinfektion, der Entfettung der Hände fällt eine wesentliche Rolle zu, aber unbedingt kann man sich auf dieselben nicht verlassen.[3])

Das Unvermögen, die Hände mit absoluter Sicherheit zu desinfizieren, hat eine ganze Reihe von Methoden geschaffen, welche die Wunden gegen das Eindringen der auf der Hand haftenden Bakterien zu schützen bezwecken.

Ein Teil dieser Verfahren bemüht sich, indem sie die vorher desinfizierten Hände mit impermeablen Stoffen überzieht, zu verhindern, daß die Bakterien an die Hautoberfläche gelangen. Hierher wäre das Verfahren Schneider's zu zählen,[4]) der eine aus Bolus-Kampher und Karbolsäure bereitete Pasta empfiehlt, mittels welcher das Nagelbett und die Hautfalten überzogen werden sollen. Sowohl diese Pasta, wie später empfohlene Stoffe (Paraffin, Chirol, Lévai's Handfirnis), haben den Nachteil, daß sie bei der Bewegung der Hände zerreißen, abgewetzt werden oder abspringen, so daß keines dieser Mittel das gesteckte Ziel erreicht.

Zu ähnlichen Zwecken hat man Zwirnhandschuhe vorgeschlagen, welche man quasi als Filter gegen die Bakterien der Hand empfahl.[5])

---

[1]) Schleich: Neue Methoden der Wundheilung. Berlin, 1898.

[2]) Mikulicz: Verwendung von Seifengeist.

[3]) Paul u. Sarvey: Über Händedesinfektion. XXIX. Kongreß d. Ges. f. Chir. 1900.

Krönig u. Blumberg: Ibidem.

Döderlein: D. Ges. f. Gynäkologie. 1900.

Gottstein: Beobachtungen und Experimente über die Grundlagen der Asepsis. Beiträge z. klin. Chir. Bd. XXV. Hft. 4.

Hägler: l. c.

[4]) Korrespondenzblatt für schweizer Ärzte. 1889. Nr. 10.

[5]) Mikulicz: Über die neuesten Bestrebungen die aseptische Wundbehandlung zu vervollkommnen. Arch. f. klin. Chir. 1898. Bd. 57. Heft II.

Die trocknen Zwirnhandschuhe sind auch geeignet die Bakterien zurückzuhalten, die durchfeuchteten Handschuhe aber bieten eine nur sehr relative Gewähr, insofern sie im Durchschnitt nur 90% der die Hand[1]) infizierenden Bakterien zurückzuhalten vermögen. Einen größeren Schutz bieten die vollkommen undurchlässigen, aus Leder oder Kautschuk hergestellten Handschuhe.[2]) Die Brauchbarkeit war aber wegen ihrer Dicke bei feineren Operationen von vornherein ausgeschlossen. Die aus feinem Gummi hergestellten Handschuhe sind diesem Nachteil ausgewichen, sind auch in Dampf gut sterilisierbar,[3]) heben aber diesen Vorteil durch ihre leichte Zerreißbarkeit wieder auf. Alle diese Methoden nähern sich dem Ziel, aber keine derselben ist imstande vollkommene Sicherheit zu bieten, weshalb auch keine derselben eine allgemeine Verbreitung gefunden hat.

Eine zweite Gruppe von Forschern, welche die Hand als einen Gegenstand betrachtet, der nach den oben zitierten Befunden eine Infektion verursachen kann, wünscht die direkte Berührung der Wunden ganz zu vermeiden.[4]) Das Operieren ist gerade so wie viele Zweige des Handwerks durch ausschließlichen Gebrauch von Instrumenten möglich. Man muß sich daher bemühen, jeden Handgriff mit Hilfe von Instrumenten zu verrichten, was bei den meisten Operationen auch gelingt. Es gibt aber doch eine Reihe von Operationen, bei welchen die direkte Benützung der Hand unvermeidlich ist.

Gerade ein großer Teil der geburtshilflichen Operationen ist derartig, daß ohne den Gebrauch der Hände deren Ausführung unmöglich ist; und eben hier ist eine stattfindende Infektion wegen der Größe der aufsaugenden Fläche, wegen des Blutreichtums der Gebärorgane von größter Gefahr für die Gesundheit und das Leben der Gebärenden.

---

[1]) Heile: Experimentelles zur Frage der Operationshandschuhe. D. Naturforscherversammlung. Hamburg, 1901.

[2]) Wölfler: Über Operationshandschuhe. Bruns Beiträge Bd. 19. Heft 1.

Zoege-Manteuffel: Gummihandschuhe in der chirurgischen Praxis. Ztlbl. f. Chir. 1897.

Keen: On the use of gloves in surgical operations. Annals of surgery. 1898. Nr. 17.

[3]) Friedrich: Kurze Bemerkungen zum Gebrauch dünner nahtloser Gummihandschuhe für gelegentliche Operationszwecke. Zbl. f. Chir. 1898.

[4]) König: Aseptik der Hände? Operation ohne direkte Berührung der Wunde mit Finger. Zentralbl. f. Chir. 1900.

Die Frage der Händesterilität ist auch noch heute nicht endgültig gelöst. Man kennt noch keine Methode, welche ohne Beeinträchtigung der operativen Geschicklichkeit mit absoluter Sicherheit die von den Händen drohende Gefahr der Infektion vollkommen zu verhüten imstande wäre. Die Männer der Praxis setzen sich über diese Schwierigkeiten hinweg, sich auf die ausgezeichneten Resultate der Operationen berufend und führen die Desinfektion der Hände so gut als möglich nach irgend einer Methode durch (Fürbringers Methode; Mikulicz: Seifengeist; Ahlfeld Heißwasser - Alkoholdesinfektion). Die nach einer Reihe von aseptisch heilenden Wunden vorkommenden Fälle von Sepsis, welche kein Chirurg ableugnen wird, sind Erscheinungen, welche alle jene zur Vervollkommnung des Verfahrens immer mehr aneifern werden, die streben, dem Ideal der Wundheilung, der Amykose, näher zu kommen. Mit Hilfe einer Kombination der verschiedenen empfohlenen Methoden kann man auch diesem Ziel sehr nahe kommen. Wir kehren allmählich zu den drei Postulaten von Semmelweis zurück. Um denselben Genüge zu leisten, sind bei der praktischen Durchführung der Sterilisation der Hände im allgemeinen heutzutage folgende Prinzipien die herrschenden.

Da es bisher nicht gelungen ist, unsere Hände vollkommen zu desinfizieren, die Epiphyten der Hand aber im großen Ganzen unschuldiger Natur sind,[1]) so müssen wir danach trachten, unsere Hände mit virulenten krankheiterregenden Arten nicht zu infizieren. (Erster Punkt Semmelweis'.) Diese Art Infektion kann man vermeiden, indem man in Krankenhäusern, wo die Absonderung der septischen und aseptischen Fälle möglich ist und wo andere Rücksichten (Lehrzwecke) nicht hinderlich sind, die Verpflegung der septischen Fälle einem besonderen Personal überläßt. Genaue Untersuchungen haben nämlich mit Evidenz dargetan, daß die Hände der mit so infektiösen Materialien beschäftigten Personen, trotz der sorgfältigsten Desinfektion,

---

1) Unter den pathogenen Epiphyten der Hände spielt in erster Linie der Staphylococcus albus eine Rolle. Genaue Untersuchungen haben bewiesen, daß die Staphylokokken der Hand auf einer niederen Stufe der Virulenz stehen, wegen ihres Trockenzustandes (Friedrich); daß ihre Anbequemung an den neuen Nährboden 6—7 Stunden braucht, ebensoviel Zeit, in der der Abfluß des Wundsekrets nach außen und dessen bakterizide Eigenschaften am intensivsten sind.

in überwiegender Mehrzahl der Fälle als schwer infiziert anzusehen sind.[1])

Wo eine derartige Isolierung nicht möglich ist, da muß man vor der Berührung jeder septischen Wunde oder möglicherweise pathogene Bakterien enthaltender Körperteile (Mundhöhle, Mastdarm u. s. w.) die Hände durch den Gebrauch von Gummi-, oder gut desinfizierbarer Lederhandschuhe schützen. (Zweiter Punkt Semmelweis'.) Um unsere Hände gut reinigen zu können, muß die Handpflege, die Vermeidung von Hauteinrissen und Verwundungen unsere alltägliche Sorge sein. (Hägler.) Man vermeide womöglich die Wunde unmittelbar zu berühren. Wenn wir keine Freunde des Tragens von Zwirnhandschuhen sind und wenn wir in denselben eine überflüssige, ja vielleicht sogar schädliche Komplikation (Döderlein) erblicken, so möge man dieselben nur dort verwenden, wo sie wegen ihres Trockenseins eine unbedingte Sicherheit bieten; bei den Unterbindungen, beim Darreichen von Instrumenten und Handtüchern u. s. w. Vor allem aber soll man dahin streben, durch die mechanische Reinigung und chemische Desinfektion der Hände eine derartige Verminderung der Krankheitskeime zu erreichen, als nur irgendwie möglich ist. (Dritter Punkt, Semmelweis'.) Sterilität ist selten zu erreichen, aber relative Keimarmut können wir durch diese Verfahren immer erreichen.[2])

Die Catgut-Frage.

Unter den Faktoren der Asepsis ist die Desinfektion der Hände jener Punkt, bezüglich dessen die Ansichten auch heute noch am abweichendsten sind und welcher noch der größten Umgestaltung entgegen sieht. Nur ein Punkt existiert noch in der Reihe der Faktoren, welcher eine ähnliche Umgestaltung durchgemacht hat und über welchen man auch bis heute noch nicht zu einer endgültigen Entscheidung gelangt ist. Das ist nämlich die Frage des Naht-, vor allem aber des Unterbindungs-Materials.

---

[1]) Mikulicz: Die Hand des septischen Assistenten war in nur 8% steril zu machen, während sie in 92% der untersuchten Fälle als schwer infiziert zu bezeichnen war.

[2]) Bei der Frage der Desinfektion der Haut habe ich immer nur von den Händen des Operateurs gesprochen. Es ist selbstverständlich, daß auch die Haut des zu operierenden Kranken derselben Beurteilung zu unterwerfen ist. Die Körperhöhlen und deren Öffnungen (Mund und Mastdarm) machen der Desinfektion noch mehr Schwierigkeiten. Bei diesen ist nur der grobe Schmutz entfernbar; Geschwürsprozesse können durch Ätzmittel vernichtet werden; im übrigen sind sie von der Wunde ebenso zu isolieren, wie jedes schwer infizierte Organ.

In den Vorschriften Listers fanden wir zuerst die systematische Verwendung des Catgut erwähnt. Lister hat bei der Empfehlung des Catgut dessen Eigenschaft, schnell von dem Gewebe aufgesaugt zu werden, geleitet, allein seine Zubereitungsart schien auch schon Lister zunächst nicht befriedigend. Das in Karbolöl präparierte Catgut wird nämlich sehr schnell aufgesaugt. Um diesen Nachteil zu vermeiden, empfahl er Chromsäure, welche das Catgut rigider macht und dessen Aufsaugung verlangsamt. Bei der Behandlung der Modifikationen der Listerschen Methode haben wir einen anderen viel wesentlicheren Nachteil des auf diese Weise präparierten Catgut kennen gelernt. Mehrere Autoren, darunter die am meisten begeisterten Anhänger der Listerschen Wundbehandlung, begannen an der Sterilität des Catgut zu zweifeln, schrieben sogar schwere Infektionen demselben zu. Es begann die Suche danach, wie man Catgut sicher sterilisieren könne. Neben Juniperusöl (Kocher) hat man Sublimat[1]) und andere antiseptische Stoffe, so Formalin, in neuerer Zeit das Cumol[2]) empfohlen, mit welchen Mitteln die sichere Sterilisation von Catgut erreicht werden sollte. Schon bei diesen Methoden kommt die Anwendung der Hitze zur Geltung (Formalin-, Cumol-Catgut). Aber es gelingt auch durch vorsichtiges Erhitzen in Trockenluft (Reverdin), durch Auskochen in Alkohol, in Ölen (Brunner) und in konzentrierten Lösungen von Ammonium sulfuricum, die im Catgut enthaltenen sehr widerstandsfähigen Bakterien (Brunners Catgutbacillus) mit Sicherheit zu ertöten.[3]) Das Vertrauen zum Catgut war aber derart erschüttert, daß ein großer Teil der Chirurgen von der Verwendung der resorbierbaren Stoffe abging. Zur Erschütterung des Vertrauens trug sehr viel Popperts Publikation bei,[4]) der nachwies, daß auch vollkommen keimfreies Catgut Eiterung zu veranlassen vermöge. Nach demselben soll Catgut, wenn es in größerer Quantität in die Wunde gerät, Leukocytose verursachen, deren höhere Grade zur Abszeßbildung führen. Diese Abszeßbildung steht mit der Präparierung des Catgut in keinem Zusammenhang, sie ist wahrscheinlich mit jenen Toxinen

[1]) Schimmelbusch: Desinfektion von Catgut. Berl. kl. Woch. 1894. Nr. 39.

[2]) Krönig: Über Sterilisation des Catgut. Zbl. f. Gyn. Nr. 27.: und zur Wahl des Nahtmaterials. D. med. Woch. 1900. Nr. 44.

[3]) Elsberg: Ein neues und einfaches Verfahren der Catgutsterilisation. Zbl. f. Chir. 1900. Nr. 21.

[4]) Über Eiterung durch keimfreies Catgut. Zbl. f. Chir. 1896. Nr. 26.

in Zusammenhang zu bringen, welche sich im Catgut selbst gebildet haben. Diese Eiterung ist nicht progredienter Natur und nimmt nie große Dimensionen an. Daß die Eiterung tatsächlich durch diese Toxine veranlaßt wird, bekräftigt die Erfahrung, daß sowohl sterilisierte Bakterienkulturen als auch deren Toxine einen positiven chemotaktischen Einfluß ausüben. Wenn man daher ein vollkommen neutrales Catgut haben will, so müßte man die Toxine neutralisieren oder entfernen.

Außer der Auslösung der sogenannten chemischen Eiterung bewirkte noch ein Umstand, daß der Gebrauch des Catgut immer mehr aus der Praxis verdrängt wurde. Minervini[1]) hat nämlich nachgewiesen, daß die verläßlichste Zubereitungsmethode des Catgut (das Auskochen desselben nach der Härtung u. s. w.) die Eigenschaften des Catguts derart verändert, daß es zur Aufsaugung ungeeignet wird oder daß die Aufsaugung auf Monate hinaus sich verzögern kann. Wenn nun die Wunde nicht vollkommen keimfrei ist, bildet das Catgut als tote, organische Materie einen ausgezeichneten Nährboden für die Bakterien.

Implantationsinfektion.

Ein Umstand jedoch stand dem gänzlichen Verlassen des Catgut im Wege: die durch nicht aufsaugbare Abbindefäden und durch versenkte Nähte hervorgerufene Implantationsinfektion (Kocher).

Ein vollkommen keimfreier Fremdkörper heilt in einer vollkommen keimfreien Wunde ohne wesentliche Reaktion ein. In die zur Abbindung gebrauchten Seidenfädchen nisten sich aber von den Fingern sehr leicht Bakterien ein. Während die bakterizide Wirkung des Wundsekrets und die Tätigkeit der lebenden Zellen mit den in der Wunde zerstreut vorhandenen Bakterien leicht fertig wird, verhalten sich die zwischen den Seidenfädchen verborgenen Bakterien lange Zeit (oft Wochen, ja Monate lang) ruhig, ohne ihre Lebensfähigkeiten eingebüßt zu haben. Ein derartig infizierter Faden führt zur Bildung kleiner Abszeßchen, zur sogenannten Fadeneiterung, welche die Heilung auf unbestimmte Zeit verzögern, ja sogar das Resultat der Operation zu einem zweifelhaften machen kann (Brüche). Dieser Umstand war es, der schon die älteren Chirurgen veranlaßte, bei Abbindung der Gefäße zur Aufsaugung geeignetes Material zu suchen.

[1]) Zur Catgutfrage. Deutsche Zeitschrift für Chir. Bd. 54. Heft 1—2.

„Um eine leichtere Auflösung und Resorption der zurückbleibenden Knoten hoffen zu können," schreibt Chelius,[1] „hat man die Unterbindung mit erweichten Darmsaiten oder mit einer Substanz, welche die Engländer Silkwormgut nennen, auch mit Ligaturen von Leder (I. H. G. Jameson 1827) empfohlen."

Die Fadeneiterung führte auch zu dem Empfehlen der Metalldraht-Ligaturen.[2] Nachdem keines dieser Materialien zur Erreichung des gesteckten Ziels sich als geeignet erwiesen hat, war bis zur Zeit des Auftretens Listers folgende Methode allgemein in Verwendung: man schnitt das eine Ende des Abbindefadens kurz ab, das andere Ende des Bindfadens aber leitete man aus der Wundöffnung heraus und mit Hilfe desselben entfernte man die sich abstoßenden Ligaturen.

Um die Fadeneiterung zu vermeiden, kam manche alte Methode wieder zum Vorschein. Von den aufsaugbaren Stoffen haben wir schon beim Catgut gesprochen. Um die Einsaugung der Bakterien in das Gewebe des Fadens zu verhindern, hat man für heikle und versenkte Nähte solche Stoffe gewählt, welche nicht durchtränkt werden können. Ein derartiger Stoff ist das obenerwähnte Silkworm, sowie auch der Silber- und Bronzedraht (Socin). Ein Vorteil der letzteren besteht auch darin, daß, wie spätere Untersuchungen lehrten, dieselben auch antiseptische Eigenschaften haben. Sie haben aber wegen ihrer Steifheit den Nachteil, die nächstliegenden Gewebe zu reizen und dadurch Schmerzen hervorrufen. Damit die durch die Hände verursachte Infektion der Seide vermindert werde, hat man zur Desinfektion derselben antiseptische Lösungen (Karbolsäure, Sublimat, Jodoformäther)[3] verwendet, in welchen dieselbe gekocht und in diesem Zustand aufbewahrt wird. Hierdurch wird die Seide mit geringen Mengen des Antiseptikums durchtränkt. Die Erfahrung hat gelehrt, daß diese geringe Menge des Antiseptikums ausreichend ist, um die Entwickelung der durch die Hände in dieselbe hineingelangenden Bakterien zu verhindern, ohne dabei in der Wunde eine Reizwirkung auszuüben.

---

[1] Chelius: „Handbuch der Chirurgie." VII. Aufl. 1851.

[2] Levret in „Frorieps Notizen" 1829.

[3] Haegler: Steriles oder antiseptisches Ligaturmaterial? Zbl. f. Chir. 1899. Nr. 5.

Bei der Erörterung über das Nahtmaterial müssen wir noch die zur Hautnaht empfohlenen Stoffe und die Technik der Hautnaht erwähnen. Die Haut, vornehmlich deren tiefere Schichten enthalten beständig Bakterien. Mit dem Nähfaden kann man dieselben leicht in die Tiefe übertragen. Dies geschieht besonders leicht bei Seide und allen gewebten Materialien. Wenn auch gewöhnlich die Infektion der tieferen Wundteile vermieden wird, so sieht man doch häufig eine bald geringere, bald heftigere Entzündung des Stichkanals. Abgesehen vom kosmetischen Standpunkt, kann die Entzündung des Stichkanals für sich schon die Entstehung einer Sekundär-Infektion verursachen. Um dieselbe zu vermeiden, wendet man ähnliche Vorsichtsmaßregeln an, wie bei den Unterbindungen. Imbibitionsunfähige Fäden (Drahtnaht, Silkworm, mit Kollodium oder Zelluloid getränkter Zwirn)[1]) oder die Imprägnierung des Fadens mit antiseptischen Stoffen (Mikulicz) sind die hauptsächlichsten Mittel zur Bewahrung der Asepsis des Stichkanals. Um den infizierten Teil der Haut zu umgehen, kann man sich auch der sogenannten subkutanen Naht bedienen, deren Vorzüge nebst Vermeidung der Stichkanalinfektion hauptsächlich auf kosmetischen Gebiete zu suchen sind.[2]) Zu demselben Zweck haben sich neuestens auch die Michelschen Wundklammern bestens bewährt.

* * *

Wir sind endlich am Ende des etwas lang gewordenen Kapitels angelangt. Ich habe die vornehmlichsten der zur Vermeidung der Luft-, Kontakt- und Implantationsinfektion empfohlenen Methoden angeführt. Die Zahl derselben ist trotz der geübten Auswahl eine so große, daß die Übersicht sehr erschwert ist. Aber es war notwendig auch auf die einzelnen Detailfragen der Technik abzuschweifen, um ein Bild von jener Riesenarbeit zu bekommen, welche notwendig war, um die so einfachen Lehren Semmelweis' in der Praxis durchzuführen. Alle diese Methoden haben das eine Ziel: das Erreichen der Keimfreiheit. Ihre Vorführung bringt uns zur Überzeugung, daß man sich dem Ideal der Wundheilung,

---

[1]) Braun: Über das chirurgische Naht- und Unterbindungsmaterial. Münch. med. Wochenschrift, 1900. Nr. 15, 16.

[2]) Pozzi: Suture intradermique, nouveau procédé de suture de la peau. Bull. de chir., 1894, welche die Modifikation von Halsted „buried skin suture ad Kendal Franks „subcuticular suture" ist.

welches die Asepsis mit mathematischer Sicherheit garantieren müßte, wohl zu nähern, dasselbe aber mit den heutigen Methoden zu erreichen nicht imstande sei. Ein Faktor, nämlich die Unmöglichkeit die Haut absolut keimfrei zu machen, sowie die Möglichkeit der Luftinfektion bilden eine ständige Gefahr.

Aber gerade diese Gefahr und deren genaue Kenntnis bildet den Sporn zur fortwährenden Verbesserung der Schutzmaßregeln der Asepsis und läßt es nicht zu, daß unser Eifer durch das Gefühl der Sicherheit eingeschläfert werde und erlahme. Die Unmöglichkeit des Erreichens der absoluten Keimfreiheit eifert uns zum Studium und zur Ausnützung jener natürlichen Schutzmittel an, welche dem Organismus bei erfolgter Infektion zu deren Besiegung zur Verfügung stehen.

V. Kapitel.

Bakteriologie der Wunden. Vernichtung der in die Wunde geratenen Mikroorganismen. Innere Antisepsis und Bakteriotherapie. Verwendung der natürlichen Schutzmittel des Organismus.

Ich habe schon unzähligemal betont, daß die Keimfreiheit der Wunden als ein Ideal zu betrachten ist, welches in der Praxis verhältnismäßig sehr selten erreicht werden kann. Im vorigen Kapitel habe ich die Quellen angeführt, durch welche in die Operationswunde Keime geraten können. Von diesen Ursachen habe ich nur eine nicht angeführt, welche aber infolge unserer menschlichen Schwächen als die häufigste anzusehen ist. Ich meine nämlich jene zufällige Infektion der Hände, Instrumente und Verbandstoffe, welche durch die Berührung nicht sterilisierter Gegenstände während der Operation verursacht wird. Ich spreche nicht vom bakteriologisch gebildeten Arzt, in dessen Fleisch und Blut die Handhabung der Asepsis durch die lange Praxis übergegangen ist, obwohl sich auch unter diesen Viele finden, die gegen die elementarsten Gesetze der Asepsis Fehler begehen. Allein das Kranken-Material in größeren chirurgischen Abteilungen hat einen derartigen Umfang erreicht und die Lehren der Asepsis sind in der Praxis zu einem derartig komplizierten Mechanismus geworden, daß zu deren Durchführung ein nicht ausschließlich aus Ärzten bestehendes Hilfspersonal, Wärter und Wärterinnen, absolut unentbehrlich ist.

Wer Gelegenheit gehabt hat, den Mechanismus vieler chirurgischen Abteilungen zu beobachten, mochte wohl die Erfahrung machen, wie viele Fehler gegen die Keimfreiheit begangen werden können und auch tagtäglich vorkommen. Diese Fehlerquellen sind unberechenbar. Nur wissenschaftliche Disziplin, nur fortwährende Vorsicht und alltägliche Übung vermag dieses Unbekannte zu vermindern, vielleicht sogar gänzlich zu beseitigen. Aber wenn man auch in der Gleichung der Asepsis von diesem Unbekannten absieht, so findet man in der Reihe der obenerwähnten Faktoren gar manchen, welcher die Keimfreiheit der Wunde zu gefährden vermag.

Die im praktischen Leben durchgeführten Untersuchungen bestätigen auch diese Schlußfolgerung. Von den zahlreichen Untersuchungen, die sich auf die Bakteriologie der Wunden beziehen, will ich nur einige hervorheben. Es sind dies Beobachtungen aus solchen Kliniken, deren Leiter bei der Entwickelung der Lehren der Asepsis sich die größten Verdienste erworben haben. Zu bemerken ist, daß es sich nur um vollkommen aseptisch heilende Wunden handelt. Die erste Publikation stammt aus der sogenannten antiseptischen Zeit.[1]) An der Klinik von Mikulicz waren von 50 nach der Methode von Koch untersuchten Wunden in 40 Fällen bald in geringerer bald in größerer Menge Mikroorganismen vorhanden. 26 mal Staphylococcus albus, 9 mal aureus, 2 mal Streptococcus pyogenes, 8 mal nicht pathogene Mikroorganismen. Tavel,[2]) Lanz und Flach[3]) sind nach an der Klinik Kochers gemachten Untersuchungen zu ähnlichen Resultaten gelangt. Nur der Staphylococcus aureus und der Streptococcus pyogenes kommt in ihren Befunden seltener vor. Tavel fand die tiefen Teile der Wunde steril; die Mikroorganismen wurden am häufigsten an den herausragenden Teilen des Drains und des Verbandes gefunden.

Aber betrachten wir die neuesten, aus der Zeit der Vervollkommung der Methoden herrührenden Untersuchungen. Döderlein[4])

[1]) Bossowsky: Über das Vorkommen von Mikroorganismen in Operationswunden unter dem aseptischen Verbande. Wien. med. Wochenschrift. 1887. Nr. 8, 9.

[2]) Tavel: Die Sterilität der antiseptisch behandelten Wunden unter dem antiseptischen Verbande. Korr.-Bl. f. Schw. Ärzte, 1892. Nr. 3.

[3]) Lanz u. Flach: Untersuchungen über die Sterilität aseptisch und antiseptisch behandelter Wunden unter aseptischen und antiseptischen Verbänden. Arch. f. klin. Chir., 1892. Bd. 44, pag. 876.

[4]) Die Bakterien aseptischer Operationswunden. Münchn. med. Wochenschrift, 1899. Nr. 26.

betont, daß man mit wenigen Ausnahmen auf dem Operationsfeld eine nicht unwesentliche Zahl von Bakterien nachweisen kann. Ihre Zahl hängt in erster Linie von der Operationsdauer ab. Nach den Untersuchungen Schloffers[1]) erwiesen sich von 31 Fällen nur fünf steril. Bezüglich der Arten der Mikroorganismen kam nur einmal Staphylococcus aureus, Streptococcus pyogenes aber überhaupt in keinem Falle vor. Bei den meisten Fällen fand sich Staphylococcus albus. Er weist darauf hin, daß dem Wundsekret eine genügende bakterizide Fähigkeit innewohnt, welche sich darin offenbart, daß die Bakterien stundenlang sich nicht vermehren, weshalb in den ersten 48 Stunden Bakterien nur in geringer Zahl nachweisbar sind. Diese bakterizide Wirkung des Wundsekrets vermindert sich innerhalb 24 Stunden gradatim. Auch Brunner,[2]) dem wir auf diesem Gebiet sehr präzise und pünktliche Untersuchungen verdanken, ist zu ähnlichem Resultat gelangt. Bei der ersten Untersuchung, welche an der frisch angelegten Operationswunde gemacht wurde, waren von 28 Wunden 18 steril, gleichviel, ob er die Wunde mit Antisepticis behandelt hatte, oder vollkommen aseptisch verfahren war. Während des Wundverlaufs gemachte Untersuchungen ergaben von 48 Fällen 33 mal positives Resultat; 20 mal war Staphylococcus albus, 5 mal aureus nachweisbar. Bei sämtlichen Wunden zeigten sich während des Heilungsprozesses nur 4 mal unbedeutende Reizerscheinungen. Nach diesen Untersuchungen ist es ersichtlich, daß mit der Vervollkommnung der Wundbehandlungsmethoden die Zahl der infizierten Wunden immer geringer wird, und was noch wichtiger als dieser Umstand ist, daß die Menge jener Mikroorganismen, welche für die Wundheilung am gefährlichsten sind, der Staphylococcus aureus und der Streptococcus pyogenes, immer mehr in Abnahme begriffen ist. Trotz dieses wesentlichen Fortschrittes sind wir jedoch noch weit vom Ziel entfernt. Eben deshalb müssen wir den Faktoren der Naturheilung, den örtlichen Verhältnissen der Wunde und der Begünstigung (der natürlichen Schutzmittel des Organismus) unsere beständige Aufmerksamkeit zuwenden.

---

[1]) Über Wundsekret und Bakterien bei der Heilung per primam. Arch. f. klin. Chir. Bd. 57, Heft 2.

[2]) Erfahrungen und Studien über Wundinfektion und Wundbehandlung, I. Teil, 1898. Über den Keimgehalt und Heilverlauf aseptisch angelegter Wunden. Frauenfeld, 1898.

Ich kehre nun nochmals zu jenem Gleichnis zurück, welches ich schon in der Einleitung dieser Schrift gebrauchte. Man kann die Asepsis mit einem Bruch vergleichen, dessen Zähler die natürlichen Schutzvorrichtungen des Organismus bilden, den Nenner aber die Infektion. Mit den Faktoren, die den Nenner, die Infektion, zu verkleinern vermögen, haben wir uns bisher beschäftigt. Bei Operationswunden erreicht man mit diesen Methoden eine derartige Keimarmut, daß man mit Hilfe der später abzuhandelnden Methoden, welche in der zielbewußten Verwendung der natürlichen Schutzvorrichtungen des Organismus bestehen, mit Bestimmtheit aseptische Wundheilung zu erreichen erwarten darf. Jedoch einen Umstand haben wir bisher unbeachtet gelassen. Das ist nämlich eine schwere Wundinfektion, welche bei zufälligen Verwundungen für gewöhnlich angenommen werden darf. Von der Menge und Qualität des infektiösen Stoffes geben uns die in dieser Richtung von Brunner gemachten Untersuchungen einen Begriff.[1] Die Verletzungen, welche den Gegenstand seiner Untersuchungen bildeten, teilt er in drei Gruppen ein, je nachdem selbe ganz frisch in Behandlung gekommen, einer ersten Hilfeleistung teilhaftig wurden oder schon Symptome von Infektion zeigten. In allen Fällen konnte er eine beträchtliche Menge von Keimen nachweisen. Die Menge nahm im Verhältnis der Zeit zu, welche zwischen der Verwundung und der Untersuchung verflossen war und ist außerdem abhängig von der Qualität und der Örtlichkeit der Verwundung. Von pathogenen Keimen ist der häufigst angetroffene der Staphylococcus pyogenes aureus. Die Bakterien kommen am meisten in den Blutgerinnseln vor, ihre Virulenz ist aber im ganzen genommen gering.

Diese Untersuchungen haben klargestellt, daß bei jeder akzidentellen Verletzung in der Wunde eine beträchtliche Menge von Bakterien anzutreffen ist. Die Frage nun, die bei der Beurteilung jeder Verletzung in erster Linie aufgeworfen wird, ist die, ob man wohl imstande ist, solche infizierte Wunden mit chemischen Mitteln zu desinfizieren?

Zur Beantwortung dieser Frage wurde eine ganze Reihe von Tierversuchen angestellt. Die Resultate, welche aus diesen Versuchen sich ergaben, waren derart widersprechende, daß ein Ausgleich nur durch Beachtung der neueren Untersuchungen einigermaßen möglich wird.

[1] Brunner: l. c., II. Teil. Über den Keimgehalt und Heilungsverlauf akzidenteller Wunden. Aseptik oder Antiseptik?

Nach den Experimenten von Schimmelbusch[1]) soll die Desinfektion frischer Wunden überhaupt gänzlich unmöglich sein. Wenn man den Schwanz einer Maus mit Antrax-Bazillen infiziert, wird schon nach einigen Minuten soviel Infektionsstoff aufgesaugt, daß nicht einmal mehr das Abschneiden des Schwanzes das Leben des Thieres zu retten vermag. Schimmelbusch hebt zwar hervor, daß das Resultat dieses Versuchs nur „cum grano salis" auf die Fragen des praktischen Lebens übertragen werden darf, denn er hat mit einer solchen Menge und Qualität des Infektionsstoffes experimentiert, wie sie bei Verwundungen nie vorzukommen pflegt.

Henle[2]) hat seine Versuche den Verhältnissen der Praxis angepaßt. Wenn man zur Infektion kleine Mengen und Stoff von mittelmäßiger Virulenz verwendet, so gelingt es innerhalb 2—6 Stunden durch die Desinfektion der Wunde, das Tier am Leben zu erhalten. Die Versuche von Schimmelbusch, Renault, Bouley, Colin und Niessen sind bei der Beurteilung der Desinfektion der Verletzungen nicht verwendbar. Nach den Experimenten von Henle und Meisner kann die Desinfektion innerhalb der ersten Stunden noch erfolgreich sein.

Diese widersprechenden Tatsachen erklären und gleichen einigermaßen die Ergebnisse der neueren Untersuchungen aus. Dieselben haben nämlich klargestellt, daß sowohl beim Zustandekommen, als auch bei der Verhinderung der Ausbreitung der Infektion das Wichtigste die Berücksichtigung der mechanischen Verhältnisse ist. Wenn man die Versuche von Schimmelbusch derart modifiziert, daß man den verwundeten Schwanz der Maus in eine Anthraxkultur hineinhängen läßt, so kommt oft nach Stunden keine Infektion zustande. Durch die Entfernung des verwundeten Schwanzteiles gelingt die Verhinderung der Infektion mit Sicherheit.[3]) Wenn man einen gut aufsaugenden Verbandstoff verwendet, so werden auf frische Wunden aufgetragene Giftstoffe bei entsprechender Vorsicht nicht

---

[1]) Schimmelbusch: Über Infektion von Wunden. Verh. der d. Ges. f. Chir. XXIII. Kongreß, 1894 und über Desinfektion septisch infizierter Wunden. Fortschr. der Med., Bd. 13, 1895.

[2]) Über Desinfektion von frischen Wunden. Arch. für klin. Chirurgie, Bd. 49.

[3]) Friedrich: Die aseptische Versorgung frischer Wunden, unter Mitteilung von Tierversuchen über die Auskeimungszeit von Infektionserregern in frischen Wunden. Arch. f. klin. Chir., 1898. Bd. 57.

Preobajenszky: Les bases du traitement antiparasitaire des plaies. Annales de l'Institut Pasteur, 1897.

resorbiert. Wenn man für die entsprechende Austrocknung des Verbandmaterials Sorge trägt, so werden auf frische Wunden appliziertes Strychnin, Rizin, zersetztes Blut, Anthrax, Staphylokokkus- und Streptokokkus-Kulturen nicht resorbiert.

Die Desinfektion betreffend ist erwiesen worden,[1]) daß es bei ähnlicher Infektion vollkommen gleichgültig ist, ob man die Wunde mit 3 % Karbollösung oder mit 0,6 % Salzlösung auswäscht. Beide Lösungen wirken hauptsächlich mechanisch. Das Wesentlichste ist für den ungehinderten Abfluß des Wundsekrets und für die Richtung der osmotischen Strömung nach außen zu sorgen. Deshalb ist auch die Desinfektion der Wunden überflüssig, ja dieselbe kann sogar dadurch schädlich werden, daß durch dieselbe die Menge des Wundsekrets vermehrt wird.[2]) Man muß durch Aufschlitzen der Eiterstellen die Eiterung zu einer offenen umwandeln. Denn nur bei solchen Wunden hat die Verwendung antiseptischer Mittel einen Sinn, bei denen diese, mit den Bakterien in unmittelbare Berührung gebracht, deren Virulenz herabzusetzen vermögen.

Jede akzidentelle Infektion ist in den ersten 6—8 Stunden ein lokaler Prozeß.[3]) Diese Zeit entspricht dem Stadium der Inkubation. Die auf der Oberfläche der Gegenstände befindlichen Bakterien sind durch Austrocknung in einem derartigen Zustand (Trockenzustand), daß sie bis zur Anbequemung an das neue Medium, bis zum Eintritt der Vermehrung, einige Stunden benötigen. Die Verwendung antiseptischer Mittel hat nur innerhalb dieser Zeit Sinn und Berechtigung, vorausgesetzt, daß selbe in jeden Winkel der Wunde gelangen können. Gegen eine fortschreitende oder allgemeine Infektion sind sie vollkommen wirkungslos. Wenn es die örtlichen Verhältnisse erlauben, so ist das beste Verfahren zur Reinigung der Wunde, wenn man die infizierte Wunde innerhalb des gesunden Gewebes extirpieren kann. Wo aber dies unmöglich ist, da bietet die offene Wundbehandlung die meiste Gewähr gegen das Fortschreiten der Infektion. Was die Wahl des Antiseptikums betrifft, muß man solche Stoffe wählen, welche bei der Anwesenheit von eiweißhaltigem tierischem Gewebe

[1]) Haenel: Zur Frage der Desinfektionsfähigkeit der Wunden. D. med. Wochenschrift. 1895. Nr. 8.

[2]) Reichel: Zur Ätiologie und Therapie der Eiterung. Arch. f. klin. Chir. Bd. 49. I. 1895.

[3]) s. Friedrich.

ihre antiseptische Wirkung nicht einbüßen.[1]) Die reine Sublimatlösung ist hierzu ungeeignet. Besser als dieses ist salzhaltiges Sublimat oder Hydrargyrum-oxicyanatum. Die Silbersalze und Phenole behalten in organischen Geweben noch sicherer ihre desinfizierende Wirkung.

All diese aus Tierversuchen abgeleiteten Schlußfolgerungen haben unsere Wundbehandlungsmethoden entsprechend den Anforderungen der Praxis beeinflußt. Wir haben auf jene Wundbehandlungsmethoden zurückgegriffen, welche wir im Altertum und Mittelalter und am Anfang des XIX. Jahrhunderts kennen gelernt haben. Mit Anwendung derselben versuchen wir es auch bei den durch Verletzung entstandenen Wunden, die Asepsis zu erreichen.

Unser heutiges Verfahren hat sehr viel Ähnlichkeit mit den zu Hippokrates' und Celsus' Zeiten in Übung gewesenen Methoden. Was diese großen Ärzte des Altertums, durch die Empirie geleitet, lehrten, das lernten wir auf Grund des Thierexperimentes verstehen und zielbewußt verwenden. Wir verschließen die mit scharfen Instrumenten gesetzten Wunden nach mechanischer Reinigung mit schwachen antiseptischen Mitteln oder durch sterile Kochsalzlösung und überlassen die Ausmerzung und Vernichtung der in der Wunde zurückgebliebenen Bakterien den natürlichen Kräften des Organismus. Vollkommen expektativ verhalten wir uns den Verletzungen gegenüber, welche durch die Schüsse aus den modernen Waffen kleinen Kalibers hervorgebracht werden. (Siehe: Erfahrungen des Burenkrieges.) Die Heilung unter dem Schorf bietet bei derartigen Verletzungen den besten Erfolg. Es besteht nur die Aufgabe, die sekundäre Infektion zu verhüten, was man am besten durch kleine mit Antiseptikum imprägnierte Verbände oder mit antiseptischen Pasten erreichen kann.[2])

Bei Verletzungen, mit starken Quetschungen kompliziert, bei denen die Lebensfähigkeit der Gewebe gelitten hat, oder auch bei solchen Verwundungen, welche schon Symptome der Infektion aufweisen, ist außer der mechanischen Reinigung und der Eröffnung der Wundhöhlen, das Tamponieren mit antiseptischer Gaze, die heutzutage übliche Form der offenen Wundbehandlung, das

[1]) Blumberg: Experimentelle Untersuchungen über Desinfektion im Gewebe tierischer Organe. Z. f. Hyg. und Inf.-Kr. Bd. 27. H. 2. 1898.

[2]) Siehe: Sitzung am 2. April 1902 des 31. Kongresses der Deutsch. Gesellschaft f. Chirurgie. Bruns Vortrag: Der erste Verband auf dem Schlachtfeld und die Diskussion hierüber.

zweckmäßigste Verfahren. Der Zweck der antiseptischen Tamponade ist vor allem, die Resorption des Infektionsstoffes zu verhindern. Dies erreicht die Tamponade teils durch die Ableitung des Sekrets, durch die Verhütung der Zersetzung desselben, teils aber auch durch die Einwirkung des Antiseptikums auf die Wunde. Die besten Antiseptika sind zu diesem Zwecke die Pulver-Antiseptika, das Jodoform und dessen Ersatzmittel. Diese Mittel haben nämlich außer den keimtötenden zweifellos auch chemotaktische Eigenschaften, infolge deren das mächtigste Schutzmittel gegen die Infektion, der Entzündungswall, sich am schnellsten ausbildet. Das Jodoform hat außerdem noch die Fähigkeit, die Produkte der Bakterien, die Toxine zu binden. (Behring, Schmidt.)[1]) Die Desinfektion der Wunde tritt demnach immer mehr in den Hintergrund und macht immer mehr den mechanischen Faktoren und der bewußten Benützung der natürlichen Schutzmittel des Organismus Platz.

Hier will ich auch eine neue Form der antiseptischen Methoden in Erinnerung bringen, welche sich gegen die schon erfolgte Allgemeininfektion wendet. Die Idee, die in den Körper schon aufgenommenen Bakterien zu ertöten, ist so alt, als die Kenntnis der antiseptischen Mittel. Diesem Gedankengang begegnet man in einigermaßen phantastischer Gestalt schon bei den Bakteriologen des XVII. und XVIII. Jahrhunderts. Er ist in den Werken aller derer verfolgbar, welche sich bemühten, die antiseptischen Mittel in praktische Verwendung zu bringen (Alexander, Pringle). Die innere Antisepsis hat sich jedoch absolut nicht bewährt. Und das ist auch natürlich. Behring[2]) wies nämlich nach, daß unsere gebräuchlichen Antiseptica im Verhältnis der Gewichtseinheit, für die Organismen höherer Ordnung 6—8 mal giftiger wirken, als auf die Bakterien. Diese Wahrheit, welche auch die schlechten Resultate der Praxis bestätigten, schließt von Haus aus die Verwendbarkeit der inneren Antisepsis aus.

Von ganz anderer Seite kam der Anstoß, der jene lange Reihe von Versuchen einleitete, welche das Ziel verfolgten, den in den Körper hineingeratenen Infektionsstoff zu vernichten und unschädlich zu machen. Es ist eine uralte Erfahrung, daß das

[1]) Die Desinfektionskraft antiseptischer Streupulver und Bemerkungen über die Fernwirkung des Jodoforms. Ztbl. f. Bakter. 1897. Bd. 22.

[2]) Über Desinfektion am lebenden Organismus. D. med. Wochenschrift. 1891. Nr. 51.

einmalige Überstehen einer Infektion bei verschiedenen Infektionskrankheiten das Individuum vor einer neuerlichen Ansteckung schützt. Diese Beobachtung hat im fernen Orient eine primitive Methode der Impfung gegen die Blattern zustande gebracht, dies führte ferner zu Jenner's großer Entdeckung und gab auch Stephan Veszprémi[1]) (im Jahre 1755) die Idee zur Empfehlung der Impfung gegen die Bubonenpest.

Dieser Ideenkreis nahm eine neue Form an und erfuhr neuerdings belebenden Anstoß, nachdem Pasteur, der große Meister der Bakteriologie, seine Untersuchungen über die Fragen der Immunität und des künstlichen Immunisierens anzustellen begonnen hatte. Seine Untersuchungen legten den Grund zur Bakteriotherapie. Dieser neueste und jüngste Zweig der Arzneiwissenschaft hat im letzten Jahrzehnt einen bedeutenden Umfang erreicht, weshalb ich in einigen Worten die Entwickelung der zugrunde liegenden Idee erwähnen will.

Ich darf ins Spezielle der Geschichte dieser Fragen nicht abschweifen, denn diese Richtung ist noch so sehr das Produkt der letztverflossenen Jahre, daß sie für die objektive geschichtliche Bearbeitung noch nicht geeignet erscheint. Die Bakteriotherapie der Wundinfektionskrankheiten aber ist noch derart unentwickelt, daß man von einer Erprobung in der Praxis überhaupt garnicht reden kann.

Nichtsdestoweniger muß ich auch diese Richtung kurz erwähnen, weil sie das letzte, das Endglied in der Kette der antiseptischen Methoden bildet und weil wir von dieser Richtung eine wesentliche Weiterentwickelung der antiseptischen Idee erwarten dürfen. Bevor wir aber auf die einzelnen uns interessierenden Fragen der spezifischen Bakteriotherapie übergehen, muß ich auf einige Faktoren von grundlegender Bedeutung hinweisen.

Die Bakterien äußern ihren, für den lebenden Organismus höherer Ordnung verderblichen und gefahrbringenden Einfluß durch die Produkte ihres Stoffwechsels. Der Einfachheit halber wollen wir diese Produkte mit Brieger „Toxine" nennen. Auf Details einzugehen erlaubt mir der enge Rahmen der Arbeit nicht. Auch die sehr interessanten Untersuchungen und Theorien Ehrlichs und seiner Schule können hier keinen Platz finden. Nur das Wichtigste soll in einigen großen Zügen Erwähnung finden.

1) Stephan Veszprémi: Tentamen de inoculanda peste. Londinum, 1755.

Diese Toxine sind je nach der Art der Bakterien an deren Körper gebunden, oder sie strömen von demselben abgeschieden frei im Blutkreislauf. Während die zur ersten Gruppe gehörigen Arten nur dann ihre giftige Wirkung auszuüben vermögen, wenn die Bakterien in den Blutkreislauf geraten, vergiften anderseits die der zweiten Gruppe angehörigen dadurch den Organismus, daß die Toxine sich von den in der Wunde befindlichen Bakterien abspalten und dann zur Aufsaugung gelangen.

Abgesehen von jener Gruppe der Schutzvorrichtungen des Organismus, welche direkt gegen die Einwanderung gerichtet sind, respektive welche die mechanische Ausmerzung der in das Blut gelangten Bakterien ermöglichen, existieren unter gewissen Bedingungen im Blutserum solche Stoffe, welche teils die Bakterien abtöten, teils die Toxine vernichten. Die Wirkung der ersterwähnten Stoffe sehen wir in der Auflösung der Bakterien, in der Erscheinung der Agglutination, die letzteren bilden die Gruppe der Antitoxine. Diese beiden Reihen der antibakteriellen Stoffe entstehen im Organismus selbst, sobald Infektionsstoff in denselben hineingeraten ist. Durch zielbewusstes Verfahren, durch die Einimpfung an Menge und Virulenz stufenweise gesteigerten Infektionsmaterials ist man imstande, im Organismus eine solche Menge von antitoxischen Stoffen zu erzeugen, daß sie den Organismus gegen die vielfache Mehrheit des sonst tödlich wirkenden Infektionsstoffes zu schützen vermögen. In dieser allmählichen Impfung besteht das aktive Immunisieren.

Die aktive Immunität kann man durch verschiedene Mittel erreichen.[1]) Von der ältesten Form habe ich schon weiter oben gesprochen, als ich der Pockenimpfung, Veszprémis Pestimpfung Erwähnung getan habe. Die Methode bestand in der Einimpfung kleiner Mengen noch nicht geschwächter, lebender Kulturen. Die Gefährlichkeit hat diese Methode sehr bald außer Gebrauch gesetzt. Die zweite Form der aktiven Immunisierung benutzt die künstliche Abschwächung des Infektionsstoffes. Hierhier gehört Jenners Vaccination. Der Infektionsstoff der Blattern büßt, übertragen auf gewisse Tiergattungen, so viel von seiner Virulenz ein, daß eine Impfung mit einem derart abgeschwächten Virus für den menschlichen Organismus gefahrlos ist, dabei aber doch aktive Immunität verleiht. Auf ähnlichen Prinzipien beruht die Abschwächung des

[1]) Dieudonné: Schutzimpfung und Serumtherapie. Leipzig, 1900. II. Auflage.

Infektionsstoffes bei Hundswut (Lyssa), welche Pasteur durch Austrocknung des Impfstoffes zu erreichen sich betrebte. Die am häufigsten angewendete Methode wird durch abgetötete Kulturen der Bakterien geübt (Diphtherie u. s. w.). Endlich kann man zu diesem Zweck die verschiedensten Extrakte der Bakterienkörper und deren Stoffwechselprodukte (Tuberkulin) gebrauchen.

Die durch irgend eines dieser Verfahren erreichte aktive Immunität ist auch auf einen anderen Organismus übertragbar. Die immunisierenden antitoxischen Körper sind an das Blutserum gebunden. Durch Übertragung einer entsprechenden Menge ist man imstande, auch einen zweiten Organismus vor Ansteckung zu schützen. Hierin findet das passive Immunisieren seine Begründung.

Während bei der aktiven Immunisierung der Organismus nach jeder Impfung eine lebhafte Reaktion aufweist, erfolgt dieselbe beim passiven Immunisieren nicht. Der Organismus erzeugt nämlich kein neues Antitoxin. Deshalb kommt bei letzterem die Wirkung der Impfung schnell zustande; es tritt Immunität ein, eben so schnell aber verschwindet sie auch.

Bisher habe ich nur von der prophylaktischen Immunisierung gegen die Infektion gesprochen, und habe der Heilwirkung des Antitoxin-Serums, der Bekämpfung der schon erfolgten Infektion noch keine Erwähnung getan. Die Möglichkeit der Heilung ist zunächst bei den einzelnen Formen der Ansteckung sehr verschieden. Sie hängt vor allem von der Zeit ab, welche zwischen Infektion und Einspritzung des Antitoxins verflossen ist. Die Versuchsresultate lassen es nämlich sehr wahrscheinlich erscheinen, daß die Toxine mit den einzelnen Organen eine chemische Verbindung eingehen, welche eine um so festere sein wird, je länger dieselbe schon besteht. Die Abspaltung des lose gebundenen Toxins und dessen Neutralisieren ist noch möglich, während das festgebundene Toxin derartige Veränderungen in den Zellen des Organismus einleitet, daß das Antitoxin schon völlig unwirksam ist.

Behring und seine Mitarbeiter sind durch[1]) ihre grundlegenden Experimente zu der Schlußfolgerung gelangt, daß unter gewissen

[1]) I. Behring und Wernicke: Über Immunisierung und Heilung von Versuchstieren bei Diphtherie. Z. f. Hyg. Bd. XII.

II. dieselben: Die Blutserumtherapie bei Diphtherie und Tetanus, daselbst. 1892.



Umständen zur Erzielung der Heilung die Vernichtung der Toxine hinreichend ist und daß man die Ausscheidung und das Unschädlichmachen der Mikroorganismen den natürlichen Schutzvorrichtungen des Organismus überlassen kann. Dieses Prinzip hat sich bei den einzelnen Arten der Infektionskrankheiten auch bewährt. Aber gerade bei jenen Krankheiten, welche uns jetzt speziell interessieren, erwies es sich als unzureichend. Das Symptom der Bakteriolyse und die Agglutination schienen für die bakterizide Wirkung einzelner Serumarten zu sprechen, in der Praxis aber kennen wir bis jetzt kein wahrhaft bakterizides Serum.

Mit dieser kurzen Darstellung, in welcher ich einzelne grundlegende Lehrsätze der Antitoxin-Therapie hervorzuheben mich bemühte, bin ich einigermaßen vom Gang der geschichtlichen Entwickelung abgewichen; ich habe aber einen kurzen Überblick über den heutigen Stand[1]) dieser Fragen zu geben für notwendig gehalten, der als Leitfaden bei der Beurteilung der praktischen Antitoxin-Therapie dienen möge.

Die Wundinfektionskrankheiten, bei denen man eine Antitoxinbehandlung versuchte, sind: Tetanus, Wund-Diphtherie, Streptokokkus- und Staphylokokkus-Infektion und schließlich Rabies (Hundswut).

Wenn ich mit der Antitoxinbehandlung der Hundswut die Erörterung beginne, so ist dies darin begründet, daß dies die einzige Wundinfektionskrankheit ist, bei der die bisherigen Resultate stets vollkommenen Erfolg aufzuweisen imstande waren. Der Beginn der Schutzimpfungen gegen Hundswut ist auf Pasteur zurückzuführen. Durch Versuche, die in den Jahren 1880—1886 gemacht wurden, legte dieser Autor die wissenschaftliche Grundlage für die Schutzimpfungen gegen die Hundswut. Seine Methode bestand kurzgefaßt darin, daß er das Wutgift Kaninchen einimpfte. Durch fortgesetztes Überimpfen erreicht man ein Steigern der Virulenz für Kaninchen. Nach

---

III. Behring und Knorr: Über den Immunisierungswert und Heilwert des Tetanusheilserums bei weißen Mäusen. Z. f. Hyg. Bd. XIII. 1893.

IV. Behring: Gesammelte Abhandlungen zur ätiologischen Therapie von ansteckenden Krankheiten. Berlin, 1893.

[1]) Das Manuskript lag 1901 fertig, seither hat sich manches verändert. Es schien aber nicht angebracht, das ursprüngliche Konzept zu erweitern. soll ja doch die Arbeit einen Überblick über den Stand dieser Fragen zu Ende des XIX. Jahrhunderts abgeben.

einigen Tierpassagen erreicht man die höchste, ziemlich beständige Virulenz des Giftstoffes. Dieses Virus, welches ein Kaninchen durchschnittlich in 6 Tagen zu töten vermag, nannte er „virus fix". Durch kürzere oder längere Zeit dauerndes Austrocknen konnte man dieses — im getrockneten Halsmarke des Kaninchens enthaltene Virus stufenweise abschwächen und zu Immunisierungszwecken verwenden. Durch Einspritzung einer Emulsion, welche aus durch 14 Tage lang getrocknetem Rückenmark bereitet war, begann Pasteur die Immunisierung, und indem er gradatim immer stärkeres Gift verwendete, gelangte er zum höchst konzentrierten Virus. Durch diese Injektionen ist es ihm gelungen, Hunde gegen die virulenteste, subdurale Infektion zu immunisieren. Aber er ging noch einen Schritt weiter. Ausgehend davon, daß die Inkubation der Rabies mehrere Wochen dauert, andererseits es aber gelingt, Tiere schon in einigen Tagen zu immunisieren, setzte er seine Versuche in der Richtung fort, daß er versuchte, schon infizierte, von wütenden Hunden gebissene Tiere gegen die Wut zu schützen, besser gesagt die Wut zu heilen. Die zu diesem Zweck angestellten Versuche bewahrheiteten die Richtigkeit von Pasteurs Ideengang. Es wurde bewiesen, daß es in der Mehrzahl der Fälle gelingt, den Organismus vor dem Ausbruch der Wuterscheinungen zu immunisieren. Diese Tatsache führte Pasteur dazu, seine Impfungen auch auf Menschen zu übertragen. Auf die Publikation der ersten mit Erfolg gemachten Schutzimpfungen hin entstand bald das berühmte Institut Pasteur, in welchem in den ersten 6 Jahren (1886—1892) die Schutzimpfung an 10 144 Menschen ausgeführt wurde. Das erreichte Resultat ist als ein glänzendes zu bezeichnen. Wenn man auf Grund der von Högyes gemachten umfangreichen Forschungen die Mortalität der durch wütende Tiere Gebissenen im Durchschnitt auf 15—16 % annehmen darf, so starben demgegenüber von den obigen 10 144 Kranken nur 63, was einem Prozentsatz von 0,57% entspricht.[1])

[1]) Diese Angaben teile ich nach den Arbeiten Högyes mit. Die literarische Mitteilungen, welche Högyes über diesen Gegenstand gegeben hat, sind so zahlreich, daß ich nur einige von ihnen anführen will, in welchen reichliche Literatur-Hinweise enthalten sind. Derartige Arbeiten sind: Die Hundswut Rabies betitelte Artikel in dem Handbuch für interne Medizin. Budapest, 1894 (ungarisch). Seine Monographie über Lyssa. In Nothnagels Spec. Path. und Therapie V. Bd. V. Teil II. Abt. Wien 1897, sowie seine in franz. Sprache erschienene Publikation: La Rage et son traitement prophylactique en Hongrie depuis 1890 jusque 1899. Budapest, 1900, à l'occasion de l'exposition universelle de Paris.

Nach dem Muster des Pasteur-Instituts entstanden sehr bald derartige Anstalten auch in den andern Ländern. Unter den ersten sehen wir Ungarn, wo schon 1890 ein Institut zum Zweck der Impfung gegen Hundswut zustande gekommen ist.

Högyes hat die ursprüngliche Pasteursche Methode der Bereitung des Impfstoffes derart geändert, daß dessen Menge genauer gemessen werden kann sowie in reinem Zustande leichter zu erzeugen und zu erhalten ist. Statt des Austrocknungsverfahrens benützt er die Verdünnung des Impfstoffes von der 10000- bis 200-fachen. Daß diese Methode ausgezeichnete Resultate bietet, das beweist die vom Jahre 1890—1900 geführte Statistik, in welcher Zeit 12891 Kranke im Institut verpflegt wurden. Die Gesamtsterblichkeit betrug 1,28 %. Wenn man dem Institut Pasteur geübten Verfahren gemäß jene Fälle abzieht, welche zu spät in Behandlung gekommen sind, also zur Zeit der Schutzimpfung oder in den kritischen ersten 2 Wochen gestorben sind, so ist die reine Mortalität auf 0,67 % zu stellen, mit dem Ausweis des Jahres 1900 zusammen aber auf nur 0,45 %.

Die Resultate sind noch auffallender, wenn man die Statistik der 10 Jahre einer Einzelkritik unterwirft.

Mortalität:

im Jahre	1890:	1,01 %	im Jahre	1895:	0,25 %
„ „	1891:	1,01 %	„ „	1896:	0,13 %
„ „	1892:	1,18 %	„ „	1897:	0,47 %
„ „	1893:	0,64 %	„ „	1898:	0,18 %
„ „	1894:	2,76 %	„ „	1899:	0,11 %

Die Impfung gegen Hundswut ist eine Art der aktiven Immunisierung. Zum Zustandekommen der Immunität ist ein gewisser Zeitraum notwendig, so daß in jenen Fällen, deren Inkubationszeit kürzer als dieser Zeitraum ist, die Impfung unwirksam ist.

Ich habe mich bei der Geschichte der Impfung gegen die Hundswut etwas länger aufgehalten, doch mußte das geschehen, weil die Antitoxinbehandlung gerade bei dieser Krankheit bisher die glänzendsten Erfolge aufzuweisen hat.

Bei der antitoxischen Therapie der anderen Wundinfektionskrankheiten kann ich mich kürzer fassen.

Das Antitoxin gegen Tetanus verdanken wir außer den oben erwähnten Versuchen Behrings vor allem Kitisato.[1] Bei dieser

[1] Experimentelle Untersuchungen über Tetanusgift. Z. f. Hyg. Bd. XI. 1891.

Krankheit benützt man zum Zweck der Heilung eine Art der passiven Immunisierung. In der Praxis hat sich das Tetanus-Antitoxin als Heilmittel nicht bewährt. Die Ursache muß man wohl darin suchen,[1]) daß nach den Untersuchungen Doenitz' die Tetanustoxine sich sehr schnell mit den Geweben des Körpers verbinden. Innerhalb einer kürzeren Zeit vermag zwar ein Überschuß von Antitoxin das Tetanusgift aus seinen Verbindungen abzuspalten und zu neutralisieren, aber schon nach Verlauf einiger Stunden ist bereits eine vielfache Menge Antitoxin zu diesem Zwecke erforderlich. In der Praxis ist es hauptsächlich zu Zwecken der prophylaktischen Immunisierung empfehlenswert, in welcher Beziehung dasselbe besonders auf dem Gebiete der Tierheilkunde eine wichtige Rolle spielt. Als Heilmittel jedoch ist dessen Wirksamkeit nach den bisherigen Untersuchungen zum mindesten noch zweifelhaft.

Von der Antitoxin-Therapie der Wund-Diphtherie brauche ich nicht separat zu sprechen. Die echte Diphtherie der Wunden ist eine solche Seltenheit, daß nur ausnahmsweise die Gelegenheit der Anwendung des Antitoxins eintritt. Bei der praktischen Beurteilung müssen wir uns an die bei der Rachen-Diphtherie gemachten Erfahrungen halten.

Man hat auch gegen den häufigsten Feind der Wunden, gegen die Strepto- und Staphylokokken mit der Antitoxinbehandlung Versuche angestellt. Marmorek[2]) hat ein derartiges Serum hergestellt, welches Tiere gegen Streptokokkeninfektion zu schützen vermochte. Beim Menschen haben die angestellten Versuche seine Behauptungen nicht bestätigt. Es stellte sich sehr bald heraus, daß dieses Serum nur gegen diejenige Streptokokken-Art Immunität biete, welche ursprünglich zur Impfung des zu immunisierenden Tieres verwendet wurde. Dieser Umstand hat zur Herstellung polyvalenter Sera geführt. Tavel hat nebst der Polyvalenz auch darauf ein großes Gewicht gelegt, daß man zur primären Impfung nur vom Menschen abstammendes, aus mehreren Streptokokkusstämmen erhaltenes Serum verwende, denn der Streptokokkus der verschiedenen Tiergattungen ist ein anderer und von minderer Virulenz. Die Untersuchungen in dieser Richtung sind jedoch noch nicht

[1]) Doenitz: Über das Antitoxin des Tetanus. D. med. Wochenschrift. 1897.

[2]) I. Le streptocoque et le sérum antistreptococcique. Annales de l'Institut Pasteur VII, 593. 1895.

II. Traitement de l'érysipèle par le sérum antistreptococcique. Semaine méd. 141.

als abgeschlossen zu betrachten. Eine ähnliche Beurteilung müssen wir auch dem gegen Staphylokokken empfohlenen Serum erteilen, welches Viquerat empfohlen hat. Nach Petersen[1]) ist es gegen einige giftige Produkte der Staphylokokken wirksam; es ist geeignet, Leukozidin und Staphylohaemolysin zu binden, aber es ist absolut unwirksam gegen die von Brieger beschriebenen Toxalbumine, und praktisch genommen ist auch dessen Heilwirkung sehr zweifelhaft.

Aus diesen wenigen Beispielen ist es ersichtlich, daß die Antitoxin-Therapie als Heilverfahren in der Praxis wenig positive Erfolge aufzuweisen hat, wenn man bloß die Wundinfektionskrankheiten sich vor Augen hält. Die bei den anderen Infektionskrankheiten nachweisbaren Erfolge berechtigen aber zu der Hoffnung, daß die genauere Kenntnis der Fragen der Immunität solche Hilfsmittel schaffen dürfte, durch welche auch die Bekämpfung der Wundinfektionskrankheiten ermöglicht werden wird.

* * *

Schon bei der Abhandlung über die Ausmerzung der in die Wunde geratenen Bakterien und der Bakteriotherapie waren wir beim zweiten Faktor der antiseptischen Bestrebungen, nämlich bei der Ausnützung der natürlichen Schutzvorrichtungen des Organes angelangt. Wir haben besonders bei der Behandlung der Verletzungen gesehen, daß die Methoden, welche die Abtötung der Bakterien bezwecken, zur Sicherung der Asepsis der Wunde nicht ausreichend sind.

Im Beginn der Verbreitung der Listerschen Antisepsis, vornehmlich aber im ersten Aufblühen der Entwickelung der Bakteriologie, hat man auf diese Faktoren kein besonderes Gewicht gelegt. Der praktische Scharfblick Listers behütete ihn davor, diesen Faktor zu vernachlässigen. Unter den Hauptpunkten seiner Methoden spielen die Beschützung der Wunde vor der Reizwirkung der Antiseptika, die pünktliche Blutstillung, die Ruhe der Wunde durch entsprechend angelegte Nähte, die sichere Ableitung des Wundsekrets durch die Drainage und gut aufsaugende Verbände eine Hauptrolle. Die stete Betonung dieser Gesichtspunkte und deren Befolgung erklären daher auch jene vorzüglichen Resultate, welche man trotz der unvollkommenen Keimfreiheit überall dort erzielte, wo man streng nach diesen Regeln vorging.

[1]) Über Immunisierung und Serumtherapie bei der Staphylomykose. Bruns Beiträge Bd. XIX. 1897.

Mit der Vervollkommnung der aseptischen Methode haben einzelne Punkte der Listerschen Methode an Bedeutung verloren. So schien vor allem die Drainage der Wunden und die Ableitung des primären Wundsekrets überflüssig. Ich habe schon vordem die in dieser Richtung angestellten Versuche Neubers und seiner Schule erwähnt. Es hat sich herausgestellt, daß die Drainage trotz ihrer ausgesprochenen Vorteile auch gewisse Gefahren in sich birgt. Dem Drain entlang kommt nämlich leicht eine Sekundärinfektion der Wunde zustande; der Ort der Drainöffnung heilt nur langsam zu und verzögert deshalb die Heilung der Wunde. In allen Fällen, wo man die Wundinfektion als unbedeutend oder die Wunde für keimfrei zu halten berechtigt ist, ist es daher geraten, die Wunde ganz zu schließen.[1]) Das Wundsekret kann, wenn die Wunde möglichst keimfrei versorgt ist, in der Wunde stagnieren und ein sogenanntes Haematom bilden,. ohne daß dadurch die Wundheilung beeinträchtigt würde.[2])

Alle diese Erfahrungen haben dazu geführt, daß die Drainage immer mehr in den Hintergrund gedrängt wurde. Man hat jene Fälle auszuwählen gelernt, bei welchen das Wundsekret voraussichtlich ein reichliches sein wird, oder bei denen die Asepsis der Wunde durch das Stagnieren des Wundsekrets gefährdet wird (Höhlenwunden, lange Dauer der Operation) und beschränkt sich daher darauf, nur solche Wunden zu drainieren. Unter allen Umständen drainiert man aber infizierte Wunden, nur benützt man hierzu die kapilläre Drainage.

Das Weglassen der Ableitung des Wundsekrets steht mit jenen Erfahrungen in Gegensatz, welche die Untersuchungen Tavels[3]) und seiner Schule von der schädlichen Wirkung des stagnierenden Wundsekrets ergeben haben. Man darf der Wunde nur dann die Aufsaugung des primären Wundsekrets zumuten, wenn man bei erreichbarer Keimfreiheit der Wunde alle die Wundheilung gefährdenden Faktoren durch entsprechende Sorgfalt vermeidet. Auf diese Faktoren will ich noch in einigen Worten zurückkommen. In erster Linie muß man sich bestreben, die Menge des Wundsekrets

[1]) Réczey: Zur Wundbehandlung ohne Drainage. Wien, med. Presse Nr. 24—26, 1890.

[2]) Anschütz: Über den primären Wundverschluß ohne Drainage und die Ansammlung von Wundsekret in aseptischen Wunden. Bruns Beiträge, Bd. 25. Heft 3. 1900.

[3]) Tavel: Recherches experimentales sur l'infection et la désinfection des plaies par armes à feu. Rev. d. chir. 1899. Nr. 12. und mehrere Berner Dissertationen.

auf ein Minimum zu beschränken. Dies ist durch eine pünktliche Blutstillung und durch Beschützung der Wunde vor Reizwirkungen erreichbar. Als solche Reizfaktoren sind die meisten Antiseptika zu betrachten. Das Austrocknen der Wunde, was bei länger dauernden Operationen einen ziemlich hohen Grad erreichen kann, vermag sehr wohl Vermehrung des Wundsekretes zu verursachen. Durch Auswaschung der Wunde mit einer osmotisch indifferenten, warmen, sterilen Kochsalzlösung vermag man das Austrocknen der Wunden zu vermindern. Dieses Mittel ist zugleich zur mechanischen Reinigung der Wunden geeignet.

Zweitens soll man jede Einwirkung vermeiden, welche die Vitalität der Gewebe und des Organismus herabzusetzen vermag. Quetschungen, Fremdkörper, Behinderung der Zirkulation, sind lauter Momente, welche die Lebensfähigkeit der Gewebe vermindern, dem Einnisten der Mikroorganismen und dem Zustandekommen der Eiterung Vorschub leisten. Die Verfeinerung der chirurgischen Technik ist das Werkzeug, mittels dessen es gelingt, die lokalen Verhältnisse der Wunden günstig zu gestalten.

Sehr wichtig ist das Intaktsein der inneren Schutzvorrichtungen des Organismus. Die chemische Zusammensetzung des Blutes ist von großem Belang bei der Wundheilung. Es ist allbekannt, wie sehr die Zunahme des Zuckergehaltes im Blute (Diabetes) dem Entstehen einer Infektion und deren Verbreitung Vorschub leistet und wie sehr die Zunahme der Alkaleszenz des Blutes dessen bakteride Fähigkeit vermehrt. Ebenso wichtig ist das Intaktsein der ausscheidenden Organe. Die Nieren, die Schweißdrüsen und der Darmtrakt scheiden die ins Blut geratenen Bakterien und deren Toxine aus. Die unmittelbare Beeinflussung dieser Faktoren steht bisher nicht in unserer Macht. Die Bakteriotherapie lebt noch in den Kinderjahren, und mit der künstlichen Steigerung der Sekretion hat man bisher noch wenig praktische Erfolge zu erzielen vermocht. Eben deshalb müssen alle unsere Bestrebungen darauf gerichtet sein, bei möglichst erreichbarer Verminderung des Infektionsstoffes die lokalen Eigenschaften der Wunden, die natürlichen Schutzkräfte des Organismus auszunützen und auf diese Weise die schwierige Höhe der Asepsis zu erreichen.

An der Sammlung der Einzelerfahrungen, die sich auf die Faktoren der amykotischen Wundbehandlung sowie der natürlichen Schutzmittel des Organismus beziehen, haben die Ärzte der ganzen zivilisierten Welt gearbeitet.

Das gesammelte Material in ein System gebracht zu haben, ist hauptsächlich das Verdienst deutscher Chirurgen, von denen ich besonders vier Namen hervorheben muß, weil an deren Tätigkeit die praktische Verwertung der erworbenen Erfahrungen sich knüpft: Neuber, Bergmann, Mikulicz und Kocher, sowie deren Schulen.

VI. Kapitel.

Statistik der durch die antiseptischen und aseptischen Methoden erreichbaren Resultate. Rückblick. Quellen.

Wir sind nun im Verlauf unserer historischen Betrachtung an jenem Punkt angelangt, welchen ich zum Abschluß meiner Abhandlung gewählt habe, nämlich zum Jahr 1900. Im Verlauf der letzten Kapitel habe ich jene Versuche besprochen, welche auf die wichtigsten Faktoren sich bezogen, die zum Zustandekommen der Asepsis notwendig waren. Aus der Reihe dieser Faktoren hat der Chirurg jene auszuwählen, welche dem Fall angemessen sind, und die Verhältnisse in Betracht zu ziehen, welche die aseptische Wundheilung zu gewährleisten vermögen. Man darf bei diesen Fällen nicht nach der Schablone vorgehen. Die alltägliche Praxis hat uns gelehrt, in welchen Fällen man den ganzen Apparat der Aseptik in Tätigkeit zu setzen hat: das sind in Bezug auf die Asepsis die sogenannten „heiklen" Operationen; sie hat uns gelehrt, daß es bei einzelnen kleinen Operationen unnötig ist, die lange Reihe von Schutzmaßregeln zu mobilisieren; das sind die alltäglichen, kleineren Operationen; und schließlich hat sie uns gelehrt, bei einem gewissen Teil der Operationen unser Hauptaugenmerk darauf zu richten, die Verschleppung des Infektionsstoffes unmöglich zu machen: und das sind die septischen Operationen.

Abgesehen von den Abweichungen, die von einzelnen Schulen, den Gewohnheiten und der Tradition der einzelnen Chirurgen abhängig sind, macht es schon das vorhin erwähnte Verfahren, welches je nach der Individualität des Falles bald wenige, bald mehrere Faktoren des aseptischen Verfahrens in Bewegung setzt, überflüssig und unmöglich durch die Gruppierung der einzelnen Faktoren, ein einheitliches Bild von der heutigen aseptischen Wundbehandlungsmethode zu entwerfen. Ich sehe daher davon

ab, die Heilfaktoren der Asepsis zusammenzufassen und will nur auf die letzte und wichtigste Frage eine Antwort geben die da lautet: worin liegen die praktischen Erfolge, welche die aseptische Methode bietet, und worin besteht der Fortschritt, welchen man mit deren Hilfe im Vergleich zur Vergangenheit zu erreichen vermag?

Auf diese Frage würde uns die vergleichende Statistik die Antwort geben können. Ich vermied bisher vorsätzlich, die Angaben der Statistik zu erwähnen, nicht nur deshalb, weil ich durch Anhäufung von Zahlen meine Arbeit noch trockener gemacht hätte, wie sie wegen der Menge der Tatsachen und wegen der langen Reihe von Namen ohnehin schon werden mußte; ich bin der Statistik hauptsächlich deshalb ausgewichen, weil wirklich brauchbare Zahlen uns nicht zur Verfügung stehen. Beim Vergleichen von Größen darf man nur Gleichartiges gebrauchen. Die Chirurgie aber hat gerade durch die Einführung der Asepsis eine derartige Veränderung erlitten, daß man die alte Statistik mit den Daten der Neuzeit nicht vergleichen kann. Der Wirkungskreis der Chirurgie hat sich erweitert, es eröffneten sich für den Chirurgen Gebiete, welche vor einem halben Jahrhundert auch den genialsten ein „noli me tangere“ waren und nicht betreten werden konnten. Die Chirurgie der Bauchhöhle, die großen gynäkologischen Operationen, die Gehirn-Chirurgie, die Knochen- und Sehnenplastiken sind nur durch die aseptische Wundbehandlung möglich geworden. Aber auch in anderer Beziehung haben sich die Indikationen geändert. Die konservative Richtung in der Behandlung der Verletzungen, der Gelenkstuberkulosen u. s. w. hat die Zahl der Amputationen verringert und gestattet deren Ausführung nur in extremsten Fällen. Diese Veränderung in der Chirurgie und deren Umgestaltung macht die vergleichende Statistik illusorisch.

Leichter ist es, am Material der Geburtshilfe einen Vergleich anzustellen, deren objektive Faktoren im Verlauf der Zeit sich kaum geändert haben.

Man muß die Statistik der Gebäranstalten streng von der der Privatpraxis auseinanderhalten, denn der Unterschied zwischen diesen beiden Gruppen war in der vorantiseptischen Zeit ein sehr großer.

Sehen wir uns vor allem die Statistiken der Gebärkliniken an. Vor der Verbreitung der Lehren Semmelweis' zeigen an den einzelnen Kliniken die Zahlen der Erkrankungen und Sterbefälle

an Kindbettfieber große Schwankungen auf. Die durchschnittliche Mortalität an der Wiener Klinik war in den Jahren 1784—1822 1,25 %, von 1822—1834 5,30 %, von 1834—1863 4,5 %.

Nach Hirsch[1]) schwankt die Mortalität in allen Gebärkliniken sämtlicher Kulturstaaten in der Zeit vor der Antisepsis zwischen 2 % und 4 %. Nach der großen Statistik von Lefort, welche sich auf 888312 Geburten bezieht, war zur selben Zeit die durchschnittliche Mortalität in den Anstalten 3 % bis 4 %. Endlich ist die Sterblichkeit an der großen Pariser geburtshilflichen Abteilung in den Jahren von 1802—1862 im Durchschnitt mit 4,8 % anzunehmen.[2])

Nach diesen Daten ist im Mittel die Mortalität 4 %.

Demgegenüber verweise ich in erster Linie auf die von Semmelweis erreichten Resultate, dem es durch seine Methode gelang, die Mortalität infolge von Puerperalfieber auf weniger als 1 % herabzudrücken.

Dohrn hat für die Jahre 1874—1883 die durchschnittliche Mortalität in 47 Geburtshilflichen Kliniken Deutschlands mit 1,37 % festgesetzt. Noch augenfälliger ist der Fortschritt, wenn man die Mortalität der einzelnen Kliniken näher betrachtet. Velde[3]) gelangte bei der Bearbeitung des Materials der Berliner Charité zu folgendem Resultat:

In den Jahren 1801—1813 ist die Mortalität 2,06 %. Vom Jahre 1814 wird die Mortalität noch geringer, was einerseits auf die getroffenen hygienischen Vorkehrungen zurückzuführen, anderseits der möglichsten Verminderung der operativen Eingriffe und Untersuchungen zu verdanken ist, so daß in den Jahren 1824 und 1827 kein Todesfall infolge Puerperalfiebers zu verzeichnen war. Das Anfangsjahr der dritten Periode, welche mit der Zeit zusammenfällt, in der die Hörer der Medizin intensiver mit den anatomischen Studien beschäftigt waren, ist nicht genau zu bestimmen; als Schlußjahr dürfen wir 1873 annehmen. Die Mortalität ist in diesem Zeitraum bleibend sehr hoch und erreicht ihren Höhepunkt in den Jahren 1859—60, in welchem Jahre dieselbe 16,71 % beträgt. Erwähnenswert ist es, daß man Semmelweis' Schutzmaßregeln in der Charité nicht annahm.

1) Hirsch. s. c.

2) Tarnier: Gaz. d. Hôp. 1866. pag. 151.

3) Velde: Geschichte des Kindbettfiebers im Charitékrankenhause zu Berlin. Arch. f. Gyn. L. V. p. 111. ref. Schmidts Jahresberichte Bd. 260. p. 160.



Der 4. Abschnitt dauert von 1873—1882. Infolge der Verbesserung der antiseptischen Schutzmaßregeln schwankt jetzt die Sterblichkeit zwischen 1 %—3 %.

Vom Jahre 1882 angefangen bleibt die Mortalität ständig unter 0,5 % und ist durchschnittlich mit 0,29 % anzunehmen.

An der Giessener Klinik[1]) war infolge von Puerperalfieber die Mortalität in den Jahren 1882—1892 0,53 %, von 1894—1898 0,1 %.

Aus diesen angeführten Zahlendaten ist ersichtlich, daß parallel mit der Verbreitung der aseptischen Behandlung auch die Zahl der Puerperalerkrankungen und Sterbefälle an den Kliniken sich verringert hat.

Weniger scharf spricht sich der Unterschied im Material der Privatpraxis aus. Nach dem Ausweis Leforts sind in der Zeit vor der Antisepsis in der Privatpraxis bei 934785 Geburtsfällen 4405 Sterbefälle vorgekommen, was einer Sterblichkeit von 0,47 % entspricht. Tarnier berechnet die Mortalität in der Privatpraxis infolge von Puerperalfieber mit 0,6 %, Hirsch mit 0,6 %—0,7 %.

Demgegenüber ist nach Ahlfeld[2]) zur Zeit der Antisepsis in Sachsen bei 1. 432076 Geburtsfällen die Mortalität 0,64 %, von welchen Fällen 0,28 % auf Sepsis entfallen. Im Verlauf der letzten 10 Jahre ist dieser Prozentsatz von 0,306 % auf 0,22 % gefallen.

Die angeführten Zahlen darf man als Maßstab betrachten, wenn man die durch die aseptische und antiseptische Methode erreichten Erfolge beurteilen will. Ich enthalte mich, auch auf dem Gebiet der Chirurgie einen ähnlichen Vergleich anzustellen. Die Gründe dafür habe ich weiter oben erwähnt. Daß aber auch die hier erreichbaren Resultate mit der Vervollkommnung der Wundbehandlung eine ähnliche Besserung aufweisen, hiervon liefern die überzeugendsten Beweise jene Arbeiten, welche aus den Anfangszeiten der Verbreitung der Antisepsis herrühren. Man braucht nur jene Publikationen zu lesen, in welchen Nußbaum, Volkmann Zeugnis ablegen über jene Umwandlungen, welche sie an derselben Klinik und demselben gleichen Material beobachtet haben, und man wird sich von dem riesenhaften Fortschritt überzeugen, welchen die Lehren von Semmelweis und Lister bedeuten.

---

1) Löhlein: Leistungen und Aufgaben der geburtshilflichen Institute im Dienste der Humanität. Giessen, 1899.

2) Lehrbuch der Geburtshilfe, 1894.

Wenn man liest, daß Delpech gegen die Verbreitung des Hospitalsbrandes täglich die Wunden von 300—400 Patienten mit dem Glüheisen ausbrannte[1]) und diesem gegenüber die durch die heutige Wundbehandlung erreichbaren Resultate betrachtet; wenn man bedenkt, daß es Kocher[2]) (nach seinen der American surgical association unterbreiteten Tabellen) zu erreichen gelungen ist, daß bei den im Wintersemester des Jahres 1898—99 gemachten 325 aseptischen Operationen bei keinem einzigen Fall auch nur eine lokale Wundkomplikation aufgetreten ist, so darf man das aseptische Wundbehandlungsverfahren mit vollem Recht als eine der größten und segensreichsten Errungenschaften bezeichnen.

* * *

Und nun wollen wir noch einen letzten Blick auf den zurückgelegten Weg machen.

Es waren die Erfahrungen und die wissenschaftliche Arbeit von Jahrtausenden notwendig, bis es dem Genie von zwei Männern gelang, das Geheimnis der großen Fragen der Sepsis zu offenbaren, und uns solche Mittel in die Hand zu geben, mit welchen wir mit Erfolg den fürchterlichen, heimtückischen Feind zu bekämpfen vermögen. Nur mit der genauen Erkenntnis des Feindes ist man durch die Verschärfung der Kampfmittel befähigt worden, denselben zu überwältigen.

Auf diesem langsamen Weg der Entwickelung haben wir zwei Gruppen von Mitteln kennen gelernt. Die eine kämpft unmittelbar gegen die Lebensfähigkeiten jener Mikroorganismen, welche die Infektion verursachen. Zu dieser Gruppe kann man die Desinfektionsverfahren rechnen, die im strengen Sinn genommenen antiparasitären Mittel. Die zweite Gruppe erstrebt dasselbe Ziel durch die Ausnützung und die Unterstützung der natürlichen Schutzvorrichtungen des Organismus.

Die Anfänge dieser beiden Bestrebungen findet man schon in den Werken von Hippokrates und anderer Ärzte des Altertums. Im Laufe der Entwickelung gelangt bald die eine, bald die andere Richtung zur Herrschaft, dann sehen wir wieder einen vollkommenen Verfall.

---

[1]) König: Über Hospitalbrand. S. kl. Vortr. Nr. 40. 1871.

[2]) Kocher: Chirurgische Operationslehre. IV. Aufl. 1902. Pag. 47.

Die großen Ärzte des Altertums haben beide Mittel zielbewußt gegen die Sepsis benützt. Die mit scharfen Instrumenten verursachten Wunden, deren lokale Verhältnisse für die primäre Heilung günstig sind, wurden von ihnen als zur unmittelbaren Vereinigung geeignet erachtet. Solche Wunden behandelten sie daher mit austrocknenden Mitteln und solchen Stoffen, welche die Fäulnis, die Zersetzung des Wundsekrets, verhindern, während sie bestrebt waren, die Quetschwunden, da selbe zu einer derartigen Heilung sich nicht eignen, früh in Eiterung zu bringen, damit nach Abstoßung der zerquetschten Teile die Heilung durch Granulation desto eher zustande käme.

In dieser Beförderung der Eiterung kann man die künstliche Erzeugung des Entzündungswalles unserer Zeit wiedererkennen. Mit diesem Hilfsmittel kämpfen die Ärzte des Altertums gegen die Resorption des zersetzten Wundsekrets, mithin gegen das Zustandekommen der Sepsis.

Diese streng differenzierte Therapie verwischt sich bei den Ärzten des Mittelalters. Die Theorie hält hier wohl die Lehre von der Heilung per primam und secundam intentionem noch aufrecht, in der Praxis jedoch herrscht die Schablone. Mehr und mehr treten die Reizmittel in den Vordergrund. Aus dem Vermengen der antiseptisch wirkenden Öle mit den Reizmitteln resultiert jene Reihe von Wundbalsamen und Salben, welche bis zum Beginn der Neuzeit oder besser gesagt bis zur Entwickelung der bewußten Antisepsis in den Wundbehandlungsmethoden herrschend waren. Ich habe wiederholt hervorgehoben, daß das große Ansehen dieser Mittel durch jene Wirkung gewährleistet wurde, welche sie gegen das Weiterschreiten der Sepsis und gegen die Resorption von zersetztem Wundsekret unzweifelhaft ausübten. Diese günstige Wirkung erklärten die Ärzte jener Zeit damit, daß diese Mittel die Wunde modifizieren und verbessern. Gegen diese Anschauung nimmt Borgognoni und seine Schule im Verlauf des XIII. Jahrhunderts Stellung. Sie betonen, daß man durch Reinlichkeit und Vermeidung der Berührung der Wunden die meisten Wunden ohne Eiterung heilen könne. Aus der Betonung dessen, daß sie durch ein derartiges Verfahren glatte, nicht schrumpfende Narben zu erreichen vermochten, daß sie zugleich in der Mehrzahl der Fälle die Eiterung vollständig zu vermeiden imstande waren, sind wir berechtigt, den Schluß zu ziehen, daß die Ärzte des Mittelalters durch ihr Verfahren häufig Wundheilungen per primam intentionem zu erreichen wußten.

Fast spurlos sind in den folgenden Jahrhunderten die Lehren dieser Schule verschollen. Indem man die Indikationen aus den Augen verlor, wird die Wundbehandlung schablonenmäßig weitergeführt. Um den schädlichen Einfluß der Luft zu vermeiden, werden von einem Teil der Chirurgen alle Wunden genäht, während der andere Teil die Wunden mit, in Wundbalsam getränkter Charpie ausstopft.

Gegen diese unvollkommenen Hilfmittel des Luftabschlusses nehmen gegen das Ende des 16. Jahrhunderts Paracelsus und Würtz energisch Stellung. Sie empfehlen Reinlichkeit und offene Wundbehandlung als Bedingungen der Wundheilung. Einen dauernden Einfluß hatte diese ihre Lehre auf die Ansichten der Chirurgen nicht gehabt. Die praktische Wundbehandlung beginnt immer mehr aus der Zahl der mittelalterlichen Arzneien die alkoholischen Arzneimittel zu verwenden. Von großem Einfluß bei der Verbreitung dieser Mittel war die französische Chirurgenschule, welche aus der Reihe der lokalen Mittel die öligen, fetten und reizenden Salben des Mittelalters ausschied. Die Antiseptika hat man zu dieser Zeit ausschließlich als lokale Mittel bei den Wunden verwendet. Ihr Gebrauch gründete sich rein auf Empirie. Der Aufschwung der theoretischen Wissenschaften, welcher zur Entdeckung der Bakterien, zu den Versuchen bezüglich der Wirkung der Antiseptika und zur Klärung der pathologischen Auffassung über das Wesen der Pyaemie führte, hatte auf die Fragen der praktischen Wundbehandlung keinen dauernden Einfluß.

Daß die antiseptische Behandlungsweise trotz des Mangels der theoretischen Begründung es doch zu recht befriedigenden Resultaten brachte, das haben wir bei der Behandlung der Ansichten Bellosts und Bilguers zu sehen Gelegenheit gehabt.

Die französische Revolution hat auch die Académie Royale de Chirurgie weggefegt und mit derselben jene auf alten Erfahrungen beruhenden Prinzipien einer Wundbehandlung, bei der wir die unbewußte Anwendung der Antisepsis gesehen haben.

Die Zeit der Anwendung der Kataplasmen, welche man als einen vollständigen Rückfall betrachten muß, hat das außerordentliche Umsichgreifen der Wundinfektionskrankheiten verursacht. Um diese zu verhüten, beginnt in der ersten Hälfte des 19. Jahrhunderts der Kampf und die Forschung.

Während ein Teil der Chirurgen auf die Wundbehandlungsart des 18. Jahrhunderts zurückgreift und die alkoholischen Arzneimittel, bald aber auch den Gebrauch neuentdeckter Antiseptika



empfiehlt, schafft das Dogma von dem schädlichen Einfluß der Luft eine lange Reihe von Okklusionsmethoden, von welchen wirkliche Erfolge nur die subkutane Operationsmethode aufzuweisen vermag. Auch die offene Wundbehandlung, sowie die Verbesserung der Spitalshygiene war nicht imstande, das Umsichgreifen der Wundinfektionskrankheiten mit Erfolg zu bekämpfen.

Eine ähnliche Unfähigkeit ist nachweisbar in dem Verhalten gegenüber den fieberhaften Puerperalerkrankungen. Das Zurückführen dieser Krankheiten auf kosmisch-tellurische Einflüsse, auf den genius loci et epidemiae, erklärt es, daß die Ärzte gegen deren Umsichgreifen vollkommen ohnmächtig waren. Erst in den 40er Jahren beginnt bei den englischen Ärzten die Lehre von der Kontagiosität jener Erkrankungen sich zu verbreiten. Dies veranlaßte jene Schutzmaßregeln, welche gegen die einzelnen Ursachen dieser Zustände sich mit Erfolg bewährten. Durch den Hinweis auf die Ursachen ist es Semmelweis gelungen, ein derartiges Verfahren in Vorschlag zu bringen, welches das Entstehen der Krankheit unmöglich machte. Er war mithin der erste Begründer der bewußten aseptischen Methode, und er war es, der mit seiner Lehre den Grund zur Entwickelung der Gynäkologie und Chirurgie der Neuzeit gelegt hat.

Trotz der großen Zahl der Feinde verbreiteten sich seine Lehren doch in den Kreisen der Gynäkologen, übten aber auf dem Gebiete der Chirurgie absolut keinen Einfluß aus. Erst mit dem Auftreten Listers beginnen sich bei den Chirurgen die Lehren der prophylaktischen Antisepsis zu verbreiten. Erst die Lister'sche Methode eröffnet jene Reihe von Untersuchungen, auf welche die moderne Chirurgie sich gründet.

Ich habe im Verlauf der Verhandlungen die Bedeutung dieser beiden Pfadfinder genügend hervorgehoben und glaube ihre Tätigkeit entsprechend gewürdigt zu haben.

Bei der Weiterentwickelung ihrer Lehren kann man drei Abschnitte unterscheiden. Den ersten, der bis 1875 reicht, kann man als die Zeit der Verbreitung des Listerismus bezeichnen. Vom Jahre 1875—1885 kann man als von der Zeit der Modifikationen reden, im Jahre 1885 beginnt die wissenschaftliche Kritik der Faktoren der Antisepsis, welche durch die Entwickelung der Methoden der Bakteriologie erst ermöglicht wurde. Seit dieser Zeit beginnt unter dem Namen der aseptischen Wundbehandlung jenes bekannte Verfahren sich zu verbreiten, dessen Lehren die Basis der heutigen Chirurgie und Gynäkologie bilden.

Im Lauf unserer Betrachtung haben wir gesehen, in welchem Verhältnis die Lehren von Semmelweis und Lister zur aseptischen Heilmethode stehen, wir haben uns überzeugt, daß in den Ansichten dieser beiden Männer alle Mittel zur Bewerkstelligung der Asepsis vorhanden sind, und daß sie es deshalb waren, welche die Basis des aseptischen Verfahrens und der prophylaktischen Antisepsis geschaffen haben.

Die neuesten Untersuchungen haben es klargestellt, bis zu welchem Grade durch die antiparasitäre Methode Keimfreiheit zu erreichen ist und inwiefern man zur Sicherung der Asepsis auf die Benützung der natürlichen Schutzvorrichtungen des Organismus angewiesen ist. Das Produkt der neuesten Zeit ist jenes Bestreben, durch künstliches Immunisieren der Infektion vorzubeugen respektive selbe zu heilen.

Ein langer und ermüdender Weg war bis zum Erreichen des Ziels erforderlich; wir haben die Entwickelung der antiseptischen Idee auf diesem langen Weg verfolgt.

Quellen.[1]

Albutt T. Clifford: Medicine in the nineteenth century. Bull. of the John Hopkins Hospital. 1898. IX. pag. 277.

Cousins I. Ward: A sketch of the centurys progress in medicine and surgery. Brit. med. journal. 1900. aug. 5.

Heath: A century of surgery. Brit. med. journ. 1900. jan. 13.

Howse: On a review of surgery during the past 100 years. Lancet. 1899. decz. 23.

Lucas Championnière: Le passé et le présent de la méthode antiseptique. Journ. d. méd. prat. 1899. I.

Temesváry: Die Fortschritte der Geburtshülfe im XIX. Jahrhundert. Budapest, 1901.

Treves: The surgeon in the nineteenth century. Lancet. Brit. med. journ. 1900. aug. 4.

White: The progress of surgery during the Victorian reign. The med. press. 1897. No. 17.

Albert: Lehrbuch der Chirurgie. Zweite Auflage. 1881. Bd. I.

Ahlfeld: Lehrbuch der Geburtshilfe. Leipzig, 1894.

Bergmann: Die Gruppierung der Wundkrankheiten. Berl. klin. Wochenschrift. 1882. No. 45—46.

Bergmann: Über antiseptische Wundbehandlung. Deutsche med. Wochenschr. 1882. pag. 559.

Billroth und Winiwarter: Die allgemeine chirurgische Pathologie und Therapie. Berlin, 1889, pag. 130—150.

Braatz: Die Grundlagen der Aseptik. Stuttgart, 1893.

Brunner: Erfahrungen und Studien über Wundinfektion und Wundbehandlung. Frauenfeld, 1898/99.

Cheyne W. Watson: Die antiseptische Chirurgie, ihre Grundsätze, Ausübung, Geschichte und Resultate. Übersetzt von Kammerer. Leipzig. Vogel, 1883.

Dollinger Gyula: Sebészeti módszerek. Budapest, 1901. (ung.)

Flügge: Die Mikroorganismen. Leipzig, 1896.

[1] Die in den Fussnoten angeführten speziellen Quellen sind nicht aufgezählt.

Fischer: Über den heutigen Stand der Forschungen in der Pyämielehre. Erlangen, 1869.

Fischer: Chirurgie vor 100 Jahren. Leipzig, 1876.

Gruber: Pasteur's Lebenswerk im Zusammenhange mit der gesamten Entwicklung der Mikrobiologie. Wiener klin. Wochenschr. 1895.

Gussenbauer: Deutsche Chrurgie. Lieferung 4. und 5. Sephthämie, Pyohämie und Pyosephthämie. Die traumatischen Verletzungen, Quetschung, Verwundung, vergiftete Wunden, Wundbehandlung. Stuttgart, 1882.

Gurlt: Geschichte der Chirurgie und ihrer Ausübung: Volkschirurgie, Altertum, Mittelalter, Renaissance. Berlin, 1898.

Haeser: Lehrbuch der Geschichte der Medizin und Volkskrankheiten. 3. Aufl. Jena, 1875—82.

H rsch: Handbuch der historisch-geographischen Pathologie. Bd. II. 2. Aufl. 1883.

Hueter: Die septikämischen und pyämischen Fieber. Pitha-Billroth's Handbuch. I. Bd. II. Abt. 1869.

Kleinwächter: Geschichte der Geburtshilfe in Müller's Hanbbuch der Geb. Stuttgart, 1888—89. 1. Bd.

Kocher und Tavel: Vorlesungen über chirurgische Infektionskrankheiten. Basel und Leipzig, 1895.

Kocher: Chirurgische Operationslehre. IV. Aufl. Jena, 1902. Pag. 40—70.

Krönlein: Historisch-kritische Bemerkungen zum Thema der Wundbehandlung. Arch. f. klin. Chir. Bd. XVIII. Pag. 74. 1875.

Kußmaul: Jugenderinnerungen eines alten Arztes. 4. Auflage. Stuttgart, 1900.

Kußmaul: Die Entwicklungsphasen der exakten Medizin. Freiburg i/Br., 1866.

Lister: Über den gegenwärtigen Stand der antiseptischen Wundbehandlung. — Vortrag, gehalten auf dem X. intern. Kongreß zu Berlin. 1890. Übers. v. Schwalbe.

Lockwood: Aseptic surgery. Pentland, 1899.

Loeffler: Vorlesungen über die geschichtliche Entwicklung der Lehre von den Bakterien. I. T. Leipzig, 1887.

Löhlein: Asepsis und Antisepsis in der Gynäkologie in Veit's Handb. der Gynäkologie. Bd. I. Wiesbaden, 1896.

Lucas-Championnière: Chirurgie antiseptique. Paris, 1876.

Marchand: Prozeß der Wundheilung. Deutsche Chirurgie. Lief. 16. Stuttgart, 1901.

Mikulicz: Über die neuesten Bestrebungen die aseptische Wundbehandlung zu vervollkommnen. Arch. f. klin. Chir. Bd. 57. 1898.

Müller: Geschichte der organischen Naturwissenschaften im XIX. Jahrhundert. Berlin, 1902.

Neuburger: Die Vorgeschichte der antitoxischen Therapie der akuten Infektionskrankheiten. Stuttgart, 1901.

Pagel I.: Einführung in die Geschichte der Medizin. Berlin, 1897.

Pagel I.: Hist.-medizin. Bibliographie f. die Jahre 1875—96. Berlin, 1898.

Pagel I.: Biographi ches Lexikon hervorragender Ärzte des XIX. Jahrhunderts Wien, 1900.

Pertik: Bevezetés a fertőző betegségek kóroktanába bakteriologiai szempontból. A belgyógyászat kézikönyve. I. köt. 1894. (ung.)

Puschmann: Die Geschichte der Lehre von der Ansteckuug. Wien. med. Wochenschrift. 1885. No. 33—40.

Réczey Imre: Az újabb sebkezelési módok és azok értéke. Orvosi Hetilap. 1883. (ung.)

Réczey Imre: A mai sebészet fejlődése. (daselbst; ung.)

Sabatier: Des méthodes antiseptiques chez les anciens et chez les modernes. Thèse de Paris, 1883.

Literatur über Semmelweis.

Brand Kr.: Semmelweis. Een historisk studie. Norsk. mag. f. Lägewidenck. 4. R. XIII. S. 1281. 1898.

Brück I.: Semmelweis. Budapest, 1885. (ung.)

Brück I.: Ignaz Ph. Semmelweis, eine gesch. med. Studie. Teschen, 1887.

Elischer: Ignaz Philipp Semmelweis. Pester Lloyd. 1894. (Sonderabdruck.)

Fleischer: Emlékbeszéd. Orv. Hetilap. (ung.)

Grosse I.: Ignaz Philipp Semmelweis. Der Entdecker der Ursache des Kindbettfiebers. Wien, 1898.

Grosse I.: Zur Erinnerung an Semmelweis. Ärztl. Zentralanzeiger. Hamburg, 1891. No. 8.

Grosse I.: Ign. Ph. Semmelweis. The discoverer of the cause of childbed fever. Medezin. 1899. V. p. 358.

Hegar: Semmelweis, sein Leben und seine Lehre, zugleich ein Beitrag zur Lehre von den fieberhaften Wundkrankheiten. Freiburg, 1882.

Herdegen R.: Ign. Ph. Semmelweis, New-York, 1885. Am. Journ. of Obstr. XVIII.

Hueppe: Festrede, gehalten am VIII. internat. Kongreß für Hygiene. Budapest-Berlin, 1894. (Különlenyomat.)

Puschmann: Die Medizin in Wien während der letzten 100 Jahre. Wien, 1884. Pag. 170.

Winckel: Ign. Ph. Semmelweis. München, 1893.

Wycisk Oswald: Semmelweisi doctrina de aetiologia febris puerperalis, Diss. inaug. Gryphisw. 1867.

Zweifel: Verh. d. d. Ges. f. Gynäkologie. VII. Versammlung. Leipzig, 1897. Pag. 5—30.

Stromeyer: Erinnerungen eines deutscheu Arztes. Hannover, 1874.

Schimmelbusch: Anleitung zur aseptischen Wundbehandlung. Berlin, 1882.

Schwartz: La pratique de l'asepsie et de l'antisepsie en Chirurgie. Paris, 1892.

Terillon et Chaput: Asepsie et antisepsie chirurgicales. Paris, 1893.

Terrier et Péraire: Petit manuel d'antisepsie et d'asepsie chirurgicales. Paris, 1892.

Virchow: Gesammelte Abhandlungen zur wissenschaftlichen Mediz n. Hamm, 1862. VI. Embolie und Infektion.

Volkmann: Die moderne Chirurgie, Samml. klin. Vorträge. 1882.

Weber: Die Gewebserkrankungen im Allgemeinen und ihre Rückwirkung auf den Gesamtorganismus. Pitha-Billroth's Handb. d. Chirurgie. Bd. I. Erlangen, 1865.

v. Winkel: Die Pathologie und Therapie des Wochenbettes. Berlin, 1866.

Wölfler: Über die Bedingungen der Wundheilung. Prag. med. Wochenschrift. 1895.


G.E. STECHERT & Co
(ALFRED HAFNER)
NEW YORK

